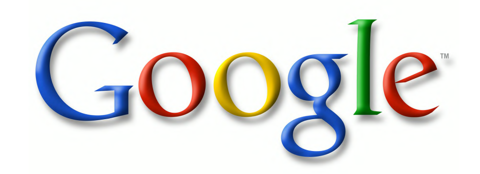


KLAUSSNER,

EMPHYSEM.




LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885

STUDIE

ÜBER DAS

ALLGEMEINE TRAUMATISCHE EMPHYSEM.

VON

DR. F. KLAUSSNER,
I. ASSISTENZARZT AN DER KGL. CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTS-POLIKLINIK
ZU MÜNCHEN.

MIT 1 TAFEL.

MÜNCHEN
VERLAG DER M. RIEGER'SCHEN UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG
(GUSTAV HIMMER.)
1886.

Ein Zufall war es, durch welchen vorliegende Studie zu Stande kam. Die Beobachtung eines sehr schweren Falles von allgemeinem traumatischen Emphysem gab die Veranlassung zu einer genauen Einsicht der diesbezüglichen Literatur. Dabei zeigte sich, dass mit Ausnahme des in Volkmanns „Sammlung klinischer Vorträge“ enthaltenen Aufsatzes von Fischer [1]) und der mit specieller Berücksichtigung gerichtsärztlicher Zwecke späterhin erschienenen Monographie von Marchand [2]), welche beide ausgezeichnete Arbeiten auch das vorhandene casuistische Material eingehend berücksichtigen, in neuerer Zeit keine speciell dieses Capitel der Chirurgie behandelnde Schrift vorliegt.

Der Gedanke, die seit Erscheinen der erwähnten Werke bekannt gewordenen casuistischen Mittheilungen über das allgemeine traumatische Emphysem zu sammeln, lag nahe, um so mehr, als dieselben immerhin noch spärliche zu nennen sind; sie sollen in den folgenden Seiten angeführt werden [3]).

Dabei wurde auch Einiges aus der thierärztlichen Literatur mit in den Rahmen der Arbeit aufgenommen.

Ist auch das klinische Bild des traumatischen Emphysems völlig klar, so fehlt doch noch bis heute eine genauere expe-

---

1) Fischer Hermann. Ueber das traumatische Emphysem in Volkmanns Sammlung klinischer Vorträge Nr. 65. Leipzig 1874.

2) Marchand Felix. Ueber das Emphysem mit Rücksicht auf die gerichtsärztliche Beurtheilung desselben in Prager Vierteljahrsschrift für pract. Heilkunde. 131. Band. 1876.

3) Casuistische Mittheilungen über circumscriptes Emphysem finden sich in grösster Anzahl. Doch bleiben Fälle dieser Art hier völlig unberücksichtigt.

rimentelle Begründung; nur einige kleinere Studien, meist von französischen Forschern exsistieren. Doch gelang es mir trotz aller Bemühungen nicht, diese Schriften zu erhalten. Es sucht daher vorliegende Studie durch etliche Experimente am lebenden Thiere und an der Leiche diese Lücke einigermassen auszufüllen.

Somit gliedert sich der zu behandelnde Stoff in folgende Abschnitte:

I. Casuistik über allgemeines traumatisches Emphysem beim Menschen (mit Berücksichtigung der in den letzten 10—15 Jahren erschienenen Mittheilungen), verbunden damit ein Anhang, das an innern Erkrankungen sich anschliessende allgemeine Emphysem betreffend.

II. Mittheilung einiger veterinär ärztlicher Beobachtungen über allgemeines traumatisches Emphysem.

III. Experimentelle Studien am lebenden Thiere und an der Leiche mit vorhergängiger historischer Umschau über „künstliches Emphysem" bei Mensch und Thier.

IV. Das klinische Bild des allgemeinen traumatischem Emphysems auf Grund der bisher bekannten Beobachtungen, im Vereine mit den in den vorhergängigen Capiteln gewonnenen Resultaten.

I.

Casuistische Mittheilungen über allgemeines traumatisches Emphysem beim Menschen.

In Anbetracht dessen, dass die immerhin seltenen casuistischen Mittheilungen über das allgemeine traumatische Emphysem sehr zerstreut in der Literatur sich vorfinden und es somit schwierig ist, ein übersichtliches Bild von dieser Krankheit zu bekommen, wurden die in den letzten 10—15 Jahren erschienenen Fälle soweit möglich gesammelt und je nach Thunlichkeit und Bedürfniss theils in extenso, theils im Auszuge hier wiedergegeben.

Es lassen sich die 23 vorgefundenen Krankengeschichten nach der Aetiologie in folgende Gruppen eintheilen:

I. Fall von allgemeinem traumatischem Emphysem im Anschluss an eine Verletzung des sinus frontalis (Fall I).

II. Emphysem in Folge einer Schuss-Verletzung des Halses (Fall II).

III. Zwei Fälle von Emphysem nach starker Contusion des Halses (Fall III—IV).

IV. Ein Fall von Emphysem nach einer Verletzung des Oesophagus und Larynx (Fall V).

V. Emphysem bedingt durch eine perforierende Brustwunde, desgl. Schulterwunde (Fall VI und VII).

VI. Emphysem, entstanden durch Ruptur von Lungenbläschen in Folge von Ueberanstrengung in dem einen, in Folge von heftiger Contusion in dem anderen Falle (Fall VIII und IX).

VII. Emphysem veranlasst durch schwere Contusionen, ohne Rippenfractur oder mit fraglicher Fractur derselben (Fall X—XV).

VIII. Emphyseme in Gefolge von ein- und mehrfachen Rippenbrüche (Fall XVI—XXIII).

Fall I.

Ein Steinbrecher ging mit einem Korb voll Erde am Rande eines Steinbruches, machte einen Fehltritt und stürzte 3 Meter hoch über einen Felsen hinab.

Bei seinem Falle verletzte er sich an der Stirne, doch blutete die Wunde nicht viel; auch floss kein Blut aus der Nase. Trotz der Wucht des Falles verlor der Kranke das Bewusstsein nicht, sondern konnte zu Fusse nach Hause gehen. Doch fand er, dass er unmittelbar nach dem Falle anzuschwellen begann und zwar nahm die Geschwulst am Gesichte und Halse ihren Anfang. Heimgekommen bemerkte er lebhaften Schmerz an der linken Seite und liess sich daher hier 12 Blutegel setzen. Sodann zog er einen Arzt zu Rathe. —

Die genaue Untersuchung ergab folgenden Befund:

1. in der Stirngegend ist, nahe der Mittellinie und entsprechend der Haargrenze eine gerade, senkrecht verlaufende, 2 ctm lange Wunde, ohne Freilegung des Knochens.

2. Eine Fractur des Stirnbeines, sehr deutlich wahrnehmbar, in der Mitte gerade ober der Nase; man erkennt in gleicher Höhe eine vertiefte Stelle, deren Ränder mit dem Finger genau abgetastet werden können. Ihr Durchmesser entspricht ungefähr dem eines Francstückes.

3. Einige Ecchymosen am Gesicht, namentlich an den Augenlidern.

4. Ein fast allgemein ausgebreitetes Emphysem. —

Man fühlt die Crepitation und die characteristische Eindrückbarkeit in der Stirngegend, am Gesichte, am Hals, an der Brust, am Bauch bis zur Schamgegend, in der Lumbalgegend, an den Armen und selbst an den Händen. Dagegen fehlt die Crepitation des Emphysems an den hinteren und oberen Theilen des Kopfes.

Die Hautdecke ist durch die in das Unterhautzellgewebe eingetretene Luft mit grosser Spannung aus einander getrieben.

Trotzdem ist die Athmung des Patienten nicht sonderlich behindert und sein Allgemeinzustand ist gut. Er hat kein Fieber.

Das Emphysem ging nach der Ansicht Depré's von dem Bruch des Stirnbeins, d. h. der Eröffnung des sinus frontalis aus.

Dass andererseits der Kranke kein Blut durch die Ohren verlor, oder durch die Nase, dass keine Ecchymosen der Conjunctiva vorhanden waren, dass keinerlei Gehirnerscheinungen auftraten, all dies schloss einen schweren Schädelbruch aus.

Die Wunde wurde mit Diachylonpflasterstreifen verbunden und mittelst Feuerschwamm eine feste Compression durch übergelegte Bindentouren an die fracturierte Stelle erzeugt, um das Eindringen neuer Luftmengen in das Gewebe um die Fractur zu verhindern.

Tags darauf blieb der Zustand der gleiche; erst am nächsten Tage schwoll das Gesicht, am übernächsten Hände und Hals ab, doch war hier immer noch Emphysemknistern wahrzuzunehmen.

Am 4. Tage noch Knistern an Brust und Bauch; namentlich in der Mammalgegend und in der Achselhöhle.

Am 5. Tage Abnahme des Compressiv-Verbandes. Die fracturierten Knochen liegen gut aneinander. Sowie man den Patienten schneuzen lässt, entstehen rings um die Bruchstelle sofort einige Luftblasen. Neuer Compressions-Verband.

In den nächsten Tagen verminderte sich das Emphysem stetig, so dass Patient das Bett verlassen konnte. Zuletzt verschwand das Emphysem in der Mammargegend und in der Achselhöhle. Nur bei starker Anstrengung des Kranken, sich zu schneuzen, entsteht an der Bruchstelle noch ab und zu eine Luftblase.

Patient wurde völlig geheilt entlassen.

Fälle von Emphysem, ausgehend von den sinus frontales oder Thränensack sind in der französischen Literatur mehrfach verzeichnet. (Thomas, Nelaton, Foucher) doch ist kein einziger Fall erwähnt, wo das Emphysem so grosse Ausdehnung, wie in dem eben beschriebenen, angenommeh hätte. —

M. Andral. Emphyseme généralisé à la suite d'une fracture des sinus frontal.

Gazette des hopitaux 1872. S. 426.

Fall II.

Ein Lehrling wurde am 22. Juni 1874 gegen Abend mit einer Teschingkugel am Hals geschossen und legte noch einen weiten Weg zurück.

Die Wunde an der Vorderseite des Halses, kaum Stecknadelkopfgross und verklebt, Respirationsbeschwerden nicht vorhanden, Stimme hell und klar. — Eisumschläge.

Am nächsten Morgen geringe Behinderung der Respiration; leichtes Emphysem des Halses. Nachmittag war das Emphysem bereits über die Augen, das Gesicht und den ganzen Hals ausgebreitet und zwei Querfinger unter die Clavicula. Athmung erschwert und beschleunigt.

Tracheotomia inferior; schwierig wegen des Hautemphysems. Athmung etwas freier. Am nächsten Morgen leichte Cyanose. Athembeschwerden und Hautemphysem zunehmend. Temperatur nie über 38 °. Nächsten Morgen Tod unter Erstickungs-Erscheinungen.

O b d u c t i o n. „Das Hautemphysem reichte über das Gesicht, den Hals, den ganzen Thorax, beide Arme.

Der Schusskanal verlief folgender Massen: Die Kugel traf etwas rechts von der Mittellinie, unterhalb des Schildknorpels in das ligamentum cricothyreoideum. Indem sie weiterhin die Richtung nach unten und links hinten nahm, durchbohrte sie die hintere Trachealwand in der Höhe des 3. Trachealringes, genau in der Mittellinie.

Die Oeffnung hier bestand nicht in einem Schlitz, sondern die Kugel hatte ein rundes Loch geschlagen.

In derselben Höhe, aber etwas schräg nach links war die vordere und endlich auch die hintere Oesophaguswand durchbohrt. Weiterhin traf die Kugel in den Körper des 6. und 7. Halswirbel, nahe an dem linken processus transversus.

Hier bog sie jetzt scharf direct nach hinten ab und kam an der Vorderfläche des 2. Brustwirbelkörpers heraus, nachdem sie in den betreffenden Wirbeln einen Knochenkanal gebohrt hatte. Sie blieb dicht am Knochen liegen, ohne die Pleura costalis zu verletzen; sie war nur an dieser Stelle an ihrer geringen Verfärbung zu bemerken.

In beiden Pleurahöhlen finden sich etwa 200 cm blutig-

seröser Flüssigkeit; unten, am rechten Lungenlappen etwas fibrinöser Beschlag.

Zwischen der Hinterwand der Trachea und der vorderen des Oesophagus war in der Nähe der Wunde etwas wie Eiter mit Speisebrei gemengt, ebenso an der hinteren Wand des Oesophagus zwischen ihr und den Wirbeln. In der Trachea, den Bronchien und den Alveolen war nirgends Blut zu finden.

Die Obducenten erklärten, der Tod wäre durch Erstickung erfolgt. Leider finden wir in dem Protocoll nicht erwähnt, ob auch in dem Mediastinum anticum Emphysem gewesen war; darauf wurde nicht geachtet."

Da die Section die Ursache des stetigen Zunehmens des Emphysems nicht erkennen liess, so meint Rydygier, dass die Erstickung vielleicht durch ein bei der Section nicht beachtetes Emphysem des Mediastinum anticum bedingt sein könnte.

„Immerhin gehört der Fall zu den selteneren, weil trotz ausgeführter Tracheotomie der Tod an Hautemphysem eintrat. Und dies spricht keineswegs gegen die von Langenbeck und anderen so warm empfohlene Tracheotomie bei Verletzung der Luftröhre."

In diesem Falle könnte man nur die Verwandten des Verstorbenen beschuldigen, weil sie mit der Erlaubniss zur Tracheotomie sehr lange zögerten.

„Dann war dem Emphysem schon der Weg vorgezeichnet und ein geringer Grad von Behinderung des Luftaustrittes durch die Trachealkanäle genügte schon, um die weitere Verbreitung desselben zu Stande zu bringen."

Rydygier Dr. Ein Fall von Schuss-Verletzung der Luftröhre durch eine Teschingkugel mit letalem Ausgang an ausgebreitetem Hautemphysem trotz vorgenommener Tracheotomie. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 21. 1885.

Fall III.

Ein Schmiedmeister fiel, während er mit seinen Gesellen eine schwere Last in einen Schacht hinablassen wollte, durch Zerreissen des Strickes mit voller Wucht auf eine vor ihm liegende Eisenstange, so dass er gerade mit dem Halse auf dieselbe traf. Trotz Schmerzen am Halse und an der linken Hand arbeitete er noch fort, und kam erst eine Stunde nach dem Unfall heim, obgleich sofort nach diesem der Kopf angeschwollen war und seine Stimme einen anderen Klang angenommen hatte.

Als der Arzt den Patienten (4 Stunden nach dem Unfall) sah, klagte derselbe über das Gefühl eines Fremdkörpers im Halse; die Stimme war dumpf. Am Hals, am seitlichen Umfang des Kopfes bis über die linke Schläfe hinauf und am oberen Umfang der linken Brusthälfte bis zur dritten Rippe war deutlich Emphysem wahrnehmbar. Es wurde sofort zur Tracheotomie (ohne Narcose) geschritten. Diese bot viele Schwierigkeiten, zumal da auch noch nach Eröffnung der Trachea sehr heftige, rasch auf- und absteigende Respirations-Bewegungen eintraten. Es wurde eine Kanüle von der Dicke eines kleinen Fingers eingeführt; der Versuch, in diese noch eine innere einzulegen, musste jedoch aufgegeben werden, da sofort Athemnoth eintrat.

Am dritten Tage war das Emphysem vollständig verschwunden; die Kanüle wurde um 12. Tage nach der Verletzung entfernt und die Heilung der Operationswunde gieng ausserordentlich schnell, (in zwei Tagen) von Statten.

Seit dem geht Patient seinem Handwerk wie früher nach. Nur die Stimme hat gegen vorher ein etwas verändertes Timbre.

Wo die subcutane Ruptur sich befand, ob der Sitz nur in der Schleimhaut war, oder auch gleichzeitig eine Fractur eines Knorpel vorhanden war, darüber ist nichts Näheres angegeben.

Dr. Hermann Schmidt Oberstabsarzt. Württemberger Corresp. Blatt LIII. 27. 1883. S. Schmidt's Jahrbücher Bd. 200. S. 268. 1884.

Fall IV.

Ein Fleischerknecht hatte von einem Pferde einen Hufschlag erhalten. Eine Viertelstunde nach der Verletzung trug der Verletzte in seinen Zügen den Ausdruck der höchsten Angst und lag röchelnd auf seinem Rücken. Auf einige kurze Fragen antwortete er schnell und richtig, aber seine Stimme war klanglos. Aus dem einen Mundwinkel rieselte ein federkielbreiter Blutstrom. An der rechten Seite des Unterkiefers war eine 2 cm lange, seichte Wunde wahrzunehmen; sonst keine sichtbare Verletzung, obwohl auch dieser Körpertheil sowie der Hals vom Hufe getroffen worden sein soll; das Gesicht

war hochgradig aufgedunsen, so dass die Nase kaum zu erkennen war.

Die Schwellung setzte sich auf den benachbarten Schädel fort und nahm auch den Rumpf ein; nach abwärts bis zur Leistenbeuge, oben bis zur Delta-Insertion. Die Haut war gespannt wie eine Trommel. Das knisternde Geräusch, womit dieselbe dem Fingerdruck antwortete, liess die Diagnose nicht im Zweifel. Die Auscultation ergab allenthalben Rasselgeräusche. Dies, der Blutstrom aus dem Munde und die hochgradige Anämie des muskulösen Mannes liess unschwer auf eine Gefässberstung schliessen und ergab eine absolut letale Prognose.

Der Verletzte wurde sofort in's allgemeine Krankenhaus überführt und verschied daselbst nach kurzer Zeit.

Autopsie:

An der Leiche reichte das Hautemphysem nur an den oberen Extremitäten weiter; hier war es bis zum Ellenbogen fortgeschritten. Dagegen bot der Respirationstractus ein Bild weitgehender Zerstörung, die Platte des linken Schildknorpels war gebrochen und von dem Ansatze des rechten Stimmbandes erstreckte sich ein 2″ langer Schleimhautriss nach rück- und abwärts in die Trachea.

Beide Thoraxhälften zeigten Pneumothorax und die Lungen waren mit Blut überfüllt und vielfach zerrissen. Das Mediastinum enthielt ein Convolut von Blutgerinnseln und zersetzten Organen. Von der linken Arteria thyreoidea superior war ein Ast von der Stärke eines Rabenkieles gerissen. Anderweitige Details waren nicht zu erkennen.

Als Todesursache ist hinreichend die copiöse Blutung sowie der Trachealriss gefunden.

Kalliwoda. Allgemeine Wienerzeitung 1874. XIX. 292 S.

Fall V.

Eine vierundfünfzig Jahre alte Frau hatte ein Stück Fleisch zum Munde geführt, als ihre Aufmerksamkeit auf eines ihrer Kinder plötzlich gerichtet wurde.

In der Erregung schluckte sie unwillkürlich und unmittelbar darauf wurde ihr das Athmen schwer; sie bekam vollkommene Hustenparoxysmen. Bald darnach fing das Gesicht an anzuschwellen; ein herbeigerufener Arzt führte ein Instru-

ment in den Schlund ein, aber ohne Erfolg. Während der Fahrt nach dem Hospital hustete Patientin unaufhörlich, würgte dabei und hatte Luftmangel, so dass sie beständig nach Luft schnappte.

Das Gesicht, der Hals und die oberen Theile des Thorax waren stark angeschwollen und emphysematös; auch das Zellgewebe in den oberen Augenlidern war stark angeschwollen. Ein Versuch, in den Magen mit der Sonde zu gelangen, schlug anfangs fehl, gelang aber nach Betäubung der Kranken mit Aether und man fühlte deutlich, wie man mit der Sonde etwas vor sich herschob. Die Patientin war nachher im Stande, besser zu schlucken; aber der Versuch verursachte noch immer grosse Schmerzen und krampfhaften Husten. Am nächsten Tage war die Ausdehnung des Emphysems noch dieselbe; ebenso war noch heftiger Schmerz und erschwerte Respiration vorhanden. Erst vom dritten Tage ab nahm das Emphysem ab und war am achten Tage verschwunden. Gleichzeitig war auch das übrige Befinden gut, so dass Patientin am 12. Tage entlassen werden konnte.

Das Stück Fleisch, welches ungekaut verschluckt worden war, soll keinen Knochen enthalten haben. Man kann sich daher die Entstehung des Emphysems schwer erklären, um so mehr, als dasselbe jedenfalls schon vor Einführung irgend eines Instrumentes bestanden hatte und nicht die Folge einer Verletzung mit einem solchen sein konnte. Morgan nimmt an, dass das Stück Fleisch anfänglich im Pharynx, oberhalb des Eingangs zu den Luftwegen fest gesessen habe, dass hiedurch schwere und krampfhafte Hustenanfälle erzeugt wurden und dass bei diesen sehr heftigen exspiratorischen Anstrengungen irgendwo eine Zerreissung der Trachea stattgefunden habe und auf diese Art die Luft in das Zellgewebe bei jedem Hustenstoss getrieben worden sei. Er gesteht jedoch selbst zu, dass diese Erklärung nicht genügend sei, da man so häufig Patienten mit heftigen und krampfhaften Hustenanfällen sieht, bei denen es zu einer Ruptur der Trachea nicht kommt. Dass eine Zerreissung des Oesophagus oder der Trachea direct durch den Fremdkörper nicht entstanden sei, dafür spricht die Behauptung der Patientin, dass er keine Knochen enthalten habe.

Referent (in Schmidts Jahrbüchern) macht bei dieser Ge-

legenheit darauf aufmerksam, dass Rupturen des Oesophagus Emphysem im Gefolge haben können, und dass dieses zu den wichtigsten klinischen Zeichen dieser seltenen Verletzung gehört. Leyden erklärt die Entstehung des Emphysems hierbei dadurch, dass die Elastizität der Lunge einen negativen Druck auf die Pleura, die Thoraxwand und die Mediastinalblätter ausübt, der sich bei der Inspiration erheblich steigert. Mittelbar wirkt derselbe auf die Wand des Oesophagus; wenn diese nun eine Ruptur erlitten hat, so wirkt die Elasticität der Lunge adspirierend, die Luft wird aus dem Oesophagus gesogen und verbreitet sich in das Bindegewebe.

W. Lewis Morgan. Lancet. I. 14. IV. 1882. S. Schmidt Jahrbücher 199 Bd. 1883. S. 50

Fall VI.

Ein Landmann, 35 Jahre alt, von kräftigem Körperbau bekam am 27. XII. 75. im Streite mit einem scharfen Messer zwischen der 4. und 5. Rippe 2 Ctm. oberhalb der Brustwarze eine 3 Ctm. lange, 1 Ctm. breite, 7 Ctm. tief dringende Brustwunde, aus der viel Blut floss. Es wurde keine ärztliche Hilfe gebraucht.

Am 1. I. 76, also am fünften Tage nach der Verletzung fanden die der gerichtlichen Commission beigezogenen Aerzte folgenden Befund:

Der Kranke liegt auf der rechten Seite, kann sich nicht bewegen, das Gesicht ist livid, Temperatur normal, Puls 100. — Der Kranke athmet sehr schwer, hustet viel mit eiterigem Auswurf. Grosse Unruhe und Schlaflosigkeit. Aus der Wunde fliesst dunkelgelber, dünnflüssiger Eiter. Starkes Hautemphysem, ausgebreitet über die ganze linke Brusthälfte, den Hals, den Rücken, das Gesicht bis zur Stirne und beide Oberarme.

Es wurde diagnosticiert:

Traumatischer Pneumothorax, suppuratio pulmon. sin. mit ausgedehntem Hautemphysem. Die Prognose musste als höchst ungünstig aufgestellt werden. — Der Kranke konnte nicht ohne Lebensgefahr in ein mehrere Meilen weit entferntes Hospital transportiert werden; es wurden die nöthigen Medicamente

ordiniert und den Hausleuten aufgetragen, den Arzt täglich kommen zu lassen.

Das abgeforderte Gutachten lautete:

Die Verletzung ist ihrem Wesen nach eine sehr schwere, lebensgefährliche, jedoch nicht unbedingt tödtliche, weil die Erfahrung lehrt, dass ähnliche Verletzungen unter emsiger Behandlung und Pflege genesen sind.

Es wurden weder Medicamente geholt, noch wurde ein Arzt zu Rathe gezogen — nichts Seltenes in dieser Gegend, — und so musste man annehmen, der Kranke sei gestorben. Allein man erfuhr nach einiger Zeit, dass derselbe am Leben sei und sich besser befinde. Um Mitte April konnte er das Bett verlassen und fing an zu arbeiten.

Am 25. IV. kam Patient behufs Constatirung seiner Erwerbsfähigkeit vor die gerichtliche Commission und man fand zum höchsten Erstaunen einen starken, blühenden Mann. Die Wunde war vollkommen geheilt mit Hinterlassung einer 1 Ctm. langen, 2 Ctm. im Umfang grossen, trichterförmigen Narbe; das Athmen ganz frei; die Lungen gesund und der Genesene ist vollkommen arbeits- und erwerbsfähig.

Dr. Drazic. Seltener Fall von Heilung nach einer lebensgefährlichen Verletzung. Wiener med. Presse 1876. S. 1411.

Fall VII.

Ein Mann hatte eine Wunde in der linken Schultergegend bekommen. Die Wunde war 15 Ctm. lang und durchdrang die Weichtheile. Die achte Rippe war gebrochen.

Gleich nach der Verwundung entstand Emphysem unter der Haut. Die äussere Wunde wurde dennoch genau suturiert. Der Patient starb zehn Tage nach der Verletzung und bei der Obduction zeigte sich die ganze linke Brusthälfte mit purulenter Flüssigkeit gefüllt und in einer Strecke von 10 Ctm. war die Hinterfläche der linken Lunge von der Pleura entblösst in einer Breite von 1 Ctm.

Der Berichterstatter (Bull E.) sieht es nicht für richtig an, penetrierende Brustwunden hermetisch zu schliessen; eine Oeffnung muss wegen des Ausflusses und des Ausspülens der Höhle behalten werden. Wenn die Pleurahöhle mit Eiter ge-

füllt wird, muss eine Incision gemacht und die Höhle mit antiseptischen Flüssigkeiten ausgespült werden. Voss dagegen meint, dass man gleich suturieren soll und erst incidieren, wenn secundäre Ansammlungen entstehen.

Bull, E. Emphysema traumatic. Förhandl. medicinsk Selsk in Kristiania. Norsk magazin for Laegevid R. 3 Bd. 7. p. 121—124. Schmids Jahrbücher 1878. II. S. 305.

Fall VIII.

Ein 22jähriger Maler (Werftarbeiter), früher stets gesund, bekam eines Abends, während er eine steile, eiserne Treppe auf einem Panzerschiff langsam emporstieg, plötzlich einen stechenden Schmerz in der Brust, der ihn hinderte, weiter zu gehen. Nach etwa einer Minute konnte er sich die Treppe hinaufschleppen; nach einer Stunde wurden die Schmerzen geringer, so dass er mit Unterstützung nach Hause gehen konnte.

Am folgenden Morgen bemerkte Patient, wenn er sich in halblinke Seitenlage legte, ein laut »quatschendes« Geräusch, welches ziemlich synchron mit dem Herzschlag war und sich in den nächsten Tagen zugleich mit den Schmerzen in der Brust steigerte.

Am 8. Tage Aufnahme in der Kieler Klinik. Hier ergab die Untersuchung der Lungen vollen Percussionsschall, normale, verschiebliche Grenzen, überall scharfes Vesiculärathmen. Nur in der linken Achselgegend waren einige zweifelhafte Rasselgeräusche oder entferntes pleuritisches Reiben hörbar. Herzstoss kaum sicht- aber hörbar an normaler Stelle. Absolute Herzdämpfung 4 Ctm. hoch, 5 Ctm. breit, relative 16 und 11½ Ctm. — Herztöne sehr leise und rein, doch hört man daneben an der Herzspitze ein leises, postsystolisches, anscheinend pericardiales Geräusch. Legte Patient sich nun in halbe Seitenlage nach links, so trat ein stark hebender Spitzenstoss auf am 5. linken Intercostalraum; etwa 4 Ctm. nach aussen von der Mamillarlinie. Gleichzeitig hörte man, aber nur in dieser Stellung des Kranken — selbst in einer Entfernung von 4 Fuss ein laut quatschendes Geräusch, das beim Auflegen der Hand als ein Schwirren gefühlt wurde. Es hatte Aehnlichkeit mit einem grossblasigen, feuchten Rasselgeräusch und trat nur beim

Hören durch die Luft hervor, während man durch das Stethoscop nur stark klappende Herztöne, sowie das Reibegeräusch hörte. Uebrige Organe gesund.

Wahrscheinlickeitsdiagnose Pleuritis pericardiaca. Bis zum 14. Krankheitstage Status idem.

An diesem Tage aber trat plötzlich während der Untersuchung an Stelle der bisherigen normalen absoluten Herzdämpfung ein hochtympanitisches Schallgebiet auf. Dasselbe entsprach der absoluten Herzdämpfung fast genau, verschob sich aber gleich darauf bei einer Bewegung des Kranken um 2 Ctm, um dann auch bei Lage-Veränderungen constant zu bleiben. — Bei starker Percussion gab es das Geräusch des gesprungenen Topfes; bei der Auscultation hörte man mit der Herzthätigkeit synchrom Reibegeräusche. Bei Rücken-Lage des Patienten wurde nur noch ein leises metallisch klingendes Geräusch gehört, wogegen das oben erwähnte fast ganz verschwunden war. Am folgenden Tage war die Herzdämpfung wieder hergestellt, 10 Tage später volle Heilung.

Quinke erklärt diese Erscheinungen durch die Annahme eines interstitiellen Emphysems, zwischen pleura pericardiaca und pericardium parietale. Bei der Anstrengung des Treppensteigens zerriss subpleural ein Lungenbläschen und zwar wahrscheinlich an der hinteren Umschlagsstelle der pleura pericardiaca am Hilus. Durch die Rissstelle trat Luft in das mediastinale Zellgewebe und rief leichte Pericarditis und circumscripte Pleuritis hervor. Bei einer bestimmten Lage des Patienten wurden die feuchten Wände des Hohlraumes durch die Herzthätigkeit abwechselnd zusammengedrückt und auseinander gerissen, wodurch das quetschende Geräusch entstand.

Schliesslich wanderte die Luftblase nach vorne und gelangte zwischen Pericardium und Sternum. Mit der bald erfolgenden Resorption der Luft traten wieder normale Verhältnisse ein.

Petersen konnte mit Ausnahme eines von Edlefsen erwähnten ähnlichen Falles keinen weiteren in der Literatur finden.

Petersen G. Ein Fall von extrapericardialem Emphysem. Berliner klinische Wochenschrift No. 44. 1885. Virchow-Hirsch Archiv. 1885. Bd II. S. 147.

Fall IX.

Ein vierundsechzigjähriger amerikanischer Farmer wurde von einem Pferde in die rechte Seite gestossen. Eine Stunde nach dem Unfall sah ihn der Arzt. Er fand in der Gegend der 7. und 8. Rippe eine Verletzung, aber selbst bei genauester Untersuchung konnte keine Rippenfractur entdeckt werden. Beim Einathmen drängte sich eine kleine Geschwulst vor, die Haut war hier bedeutend verfärbt, aber keine Erosion zu sehen. Grosse Athemnoth und Athembeschwerde.

2. Tag. Nacht unruhig, schlaflos. Das Zellgewebe der rechten Seite emphysematös. Leichter Hustenreiz vorhanden. Puls beschleunigt, Temperatur 97 ° F. Respiration 44.

Nochmalige genaue Untersuchung führte zu dem Schlusse, dass keine Fractur vorhanden sein, sondern nur einige Lungenbläschen geplatzt sein können.

Abends war das Emphysem schon an beiden Seiten nachzuweisen.

3. Tag. Geringe Besserung.

4. Tag. Grosse Aufregung, hochgradige Dyspnöe, Zustand des Shokes. Puls 120; sehr schwach. Respiration schnell, rasselnd; grosse Neigung zum Husten.

Das Emphysem ist ausgebreitet über den Rücken, den Hals, das Gesicht. Patient war in schwerer Agone. Stimulantien.

5. Tag. Besserung, Patient kann schlafen. Puls 100. Temp. 98.8 F. Respiration 32. Husten und Auswurf.

7. Tag. Unruhige Nacht; liegende Stellung unmöglich. Hustenanfälle.

14. Tag. Gute Nacht; Patient kann zum Erstenmale wieder liegen. Emphysem beinahe verschwunden. Mit Ausnahme von einigem Schmerz an der verletzten Stelle, sowie grosse Schwäche, hatte Patient nichts zu klagen.

Nach nochmaliger genauer Untersuchung ergab sich betr. Rippenfractur wieder negativer Befund.

Nach dem Urtheile des beobachtenden Arztes handelte es sich in gegebenem Falle um eine Verletzung, die bei der Einathmung stattfand, während also die Lunge mit Luft gefüllt war. Das Emphysem war bedingt durch Ruptur von Lungen-

bläschen, verursacht durch einen Riss der Pulmonalpleura und die nothwendige Erschütterung durch den Stoss.

G. P. H. Pomeroy. Emphysema from an injury to the thorax. without a fractured Rib. The medical Record. vol. 14. 1878. New-York. S. 325.

Fall X.

Am 8. Oktober 1878 Abends 5 Uhr kam ein Fuhrmann beim Durchfahren eines Thorbogens zwischen diesem und der linken Deichsel des Wagens, die mit einer horizontalstehenden Eisenspange versehen war in die Enge und wurde von letzterer schwer an der Brust eingeklemmt. Nur ein rasches Zurückreissen des Pferdes mit dem Zügel rettete ihm das Leben.

Der Verwundete fühlte sich erschrocken; dem Ersticken nahe; die Athmung war behindert, er hatte schmerzhaftes Druckgefühl; auch trat Blutspeien ein.

Er wurde um 6 Uhr in's Spital verbracht. Hier zeigte er lebhaften Schmerz, namentlich bei der Inspiration, hatte Beklemmung und Athemnoth. Auswurf mässig, mit blutigem Schaum untermischt. Frost.

Im siebenten Zwischenrippenraum fühlt und sieht man eine blasige Auftreibung, die deutlich die Symptome des Emphysems erkennen lässt.

Um 7 Uhr hat sich das Emphysem über beide Seiten der Brust in ihren oberen Theilen ausgebreitet.

Um 8 Uhr werden Brust und Bauch gleichzeitig ergriffen.

Um 9 Uhr geht das Emphysem auf das Gesicht über.

Um 10 Uhr ist das Scrotum zu Mannskopfgrösse angewachsen.

Am nächsten Tage wird nach Einstichelungen, namentlich in das Scrotum, der Körper bandagiert und innerliche Mittel verordnet.

Am 10. Oktober Temperatur 40°.

Am 11. Oktober. Der lokale Schmerz ist sehr gross. Es werden 10 Blutegel an die schmerzende Stelle gesetzt. Im Verlaufe einer Woche besserten sich die allgemeinen und lokalen Erscheinungen sehr.

Am 15. X. war das Emphysem völlig verschwunden.

Temperatur normal. Schmerz nur mehr auf Druck an oben erwähnter Stelle. Auswurf blutig, schaumig, aber selten.

Einen Monat nach dem Unfall konnte der Kranke als völlig geheilt entlassen werden.

Guerison, france medicale 13. IV. 1878 vide Jourdain, l'emphyseme traumatique généralise. Paris 1878.

Fall XI.

Adams beobachtete ein fast über den ganzen Körper ausgedehntes traumatisches Emphysem ohne Verletzung der Brustwandungen bei einem achtjährigen Knaben, dem ein Rad über den Rücken gegangen war.

Die Obduction ergab keinerlei Verletzungen, nur auf jeder Lunge vorne, seitlich einen rothen Fleck. Wahrscheinlich war während der Compression der Lungen der Mund des Verletzten gegen den Boden gedrückt und so die Luft am Entweichen gehindert.

Adams. A case of traumatic emphysema withont injury to the chest-wells. Lancet. July 24. 1875.

Fall XII.

Ein dreieinhalbjähriges Kind war unter den Wagen gekommen. Das Rad gieng über die linke Seite. Eine halbe Stunde nach dem Unglück wurde das Kind zum Arzt gebracht.

Gesicht, Nacken und Rumpf waren geschwollen; ebenso die Augenlider bis zu völligem Verschlusse; ferner die Supraclaviculargegend in ausgedehnter Weise. Auf die Extremitaten erstreckte sich das Emphysem nicht.

Fracturen der Rippen nicht nachweisbar; keine Dyspnoe, kein Husten, keine Hämoptöe, kein Hydro- oder Pneumothorax.

Das Emphysem verschwand langsam, zuletzt in der Supraclaricularegegend.

Keine Medicin; nur eine breite Bandage um die Brust.

In 24 Tagen war das Kind genesen.

Die Annahme Dr. Holt's, dass es sich in diesem Falle, da keine Rippenfractur und keine Wunde vorhanden war, um eine Ruptur der Lunge handelte und dass die Luft ihren Weg in das hintere Mediastinum nahm und von da aufwärts gegen den

Nacken zog, bestreitet der Referent des Falles, indem es ihm dann nicht klar sei, wie das Emphysem seinen Weg unter der tiefen Fascie des Nackens in das subcutane Zellgewebe nehme.

Mr. Holthouse. Medical-Times-Gazette. 1870. II. S. 558.

Fall XIII.

Ein dreiundsechzigjähriger Blattsetzmeister kam in der Nacht vom 2. zum 3. Osterfeiertage (1885) in einem stark angetrunkenen Zustande mit zwei Begleitern in der 12. Stunde nach Hause und musste, um zu seiner auf der sogenannten »kleinen Seite« belegenen Wohnung zu gelangen, einen etwa zwei Fuss breiten, nur auf einer Seite mit einem Geländer versehenen Steg über den Biebelbach passieren.

Die betreffende Nacht war finster, so dass man kaum die Hand vor den Augen sehen konnte. In Mitten der Brücke angekommen, schwankte der Mann und fiel in den ca. 2 Meter tiefen, mit Steinen und Wasser erfüllten Graben. Seine beiden Begleiter holten schnell eine Laterne, und zogen den auf dem Antlitz liegenden Mann herauf. Er gieng dann mit nach Hause, ohne über irgend welchen Schmerz zu klagen. Nach etwa zwei Stunden stellten sich Brustschmerz und starke Athemnoth ein, begleitet von heftigen Delirien. Der Kranke gieng dabei umher und weckte in seiner Angst die Hausbewohner, die nun bemerkten, dass der Mann immer dicker und aufgedunsener wurde. Die zunehmende Athemnoth veranlasste den Sohn, den Arzt zu rufen, der bei seinem sofortigen Erscheinen folgenden Status fand:

Kräftig gebauter, gut genährter Mann. Grosse Aufregung, starke Delirien. Vom Kopf bis zur Zehenspitze lässt sich buchstäblich nichts als Luft nachweisen. Die Kopfschwarte giebt laut tympanitischen Schall, ebenso die Schenkel, ja selbst die grosse Zehe. Die Augenlider beiderseits sind kissenartig aufgetrieben, die Augen können nicht geöffnet werden. Vom Hals und seinen Contouren ist nichts zu sehen, vielmehr geht vom Warzenfortsatz aus die seitliche Gesichtsbegrenzung direct in die Schulterwölbung über. Der Thorax ist von einem mehrere Centimeter starken Luftgang umgeben, das Abdomen

trommelartig aufgetrieben. Der Hodensack mannskopfgross. Ueberall ist starkes Emphysemknistern zu fühlen.

Das Sensorium ist benommen; von äusseren Verletzungen ist nichts zu sehen. Patient klagte über eine etwa Fünf-Markstückgrosse sehr schmerzhafte Stelle an der dritten Rippe linkerseits und brach ab und zu in den Stossseufzer aus: »Ach, meine Brust, ich ersticke.«

Auscultation der inneren Organe ist wegen des lauten Knisterns unmöglich. Zur Beruhigung des Kranken wurde stündlich ein Gramm Chloralhydrat gegeben und auf die linke Brustseite eine Eisblase appliciert.

Am Morgen, gegen 9 Uhr, war das Sensorium freier; nunmehr schritt der behandelnde Arzt mit einem Collegen zur Punktion. Mit einem etwa bleistiftdicken Troicar wurden rechts und links am Thorax 8—9 Punktionen gemacht und liessen die Aerzte die Luft (unter lautem Zischen) entweichen. Mit einem schwächeren Troicar wurde das Scrotum punktiert und nahm dasselbe nach Entweichen der Luft binnen 5 Minuten seine normale Grösse an.

Die Athemnoth war sofort geringer, das subjective Befinden des Kranken besser. Er bekam nun Excitantien (Tinct. Moschi und Ungar-Wein. Puls 92; Temperatur 37.6. Gegen Abend wurden noch einige Punktionen am Thorax vorgenommen.

Am nächsten Tage Status idem. Das Emphysem noch sehr stark. Nur die Augenlider sind etwas abgeschwollen, so dass die Augen minimal geöffnet werden können. An der linken Seite zeigen sich grau und blau verfärbte Sugillationen. Die Stelle fühlt sich härter an und ist mehr schmerzhaft. Die Eisblase wird gut vertragen. Kein Fieber.

Nach etwa 4 Tagen war das Emphysem von Kopf und Gesicht fast vollständig verschwunden, am Hals, Thorax und Extremitäten noch mittelmässig vorhanden. Bei der Palpation zeigt sich eine Infraction der linken spina scapulae.

Die nach weiteren drei Tagen vorgenommene Auscultation der Lunge ergab einen starken rechtsseitigen Pneumothorax und eine bis zur scapula hinaufreichende linksseitige Pleuritis. Das Athmungs-Geräusch war an den übrigen Stellen rein vesiculär.

Dem Wunsche des Patienten folgend wurden links einige Touren Heftpflasterstreifen aufgelegt.

Während der ganzen Zeit überstieg die Temperatur niemals 37.8 und der Puls schwankte zwischen 76 und 94 Schlägen. Der Appetit stellte sich allmählich wieder ein und etwa 12 Tage nach der Verletzung konnte Patient schon das Bett verlassen.

6 Wochen später befand sich der Mann fast ganz wohl. Er trank wieder seinen Alkohol und klagte nur noch ab und zu über Schmerzen an der linken Seite, wenn er lange in gebückter Stellung seine Arbeit verrichtet hatte.

Dr. Moschner, P. Langenbielau. Ein Fall von Emphysema cutaneum totale. Berliner klinische Wochenschrift No. 22. S. 611. 1885.

Fall XIV.

Ein sehr beleibter, im Allgemeinen noch rüstiger, nur an Bronchitis leidender, im 81. Jahre stehender Greis war am 9. Februar Nachmittags $^1/_2$2 Uhr beim Herabsteigen über eine Treppe mit dem Stocke, auf den er sich stützte, ausgeglitten und stürzte kopfüber mehrere Stufen herab.

Aufgehoben, gieng Patient wieder über die Stiege hinauf in seine Wohnung, setzte sich auf das Sopha und klagte neben Eingenommenheit im Kopfe über heftigen Schmerz an der rechten Schulter. Bei der eine halbe Stunde nach dem Unfall vorgenommener Untersuchung ergab sich eine schwere Splitter-Fractur am Halse der rechten Scapula; die Haut war nicht verletzt. In der Gegend der 5. bis 7. Rippe klagte Patient über lebhaftes auf Druck sich steigerndes Schmerzgefühl, doch war die Diagnose einer Rippenfractur, wenn auch sehr wahrscheinlich, so doch nicht wegen des starken Fettpolsters mit absoluter Sicherheit zu constatieren. Das Sensorium etwas benommen.

Es wurde ein leichter Fixationsverband am Arme angelegt und Patient zu Bett gebracht.

Nach zwei Stunden war an der rechten Brust- und Halsseite deutliches Emphysemknistern und bedeutende Schwellung nachweisbar. Die Binden, welche Patient nur schwer vertrug, wurden gelöst; das Emphysem nahm nun einen auffallend

schnellen Fortschritt; es wurden rasch nach einander der rechte Oberarm, der Vorderarm, der Handrücken prall mit Luft erfüllt; dann kamen die Halsregion und namentlich das Gesicht an die Reihe; die Augenlider schwollen enorm an, so dass das Sehen nicht mehr möglich war und ging die Schwellung über die Stirne bis zur Haargrenze; weiterhin verbreitete sich das Emphysem über die ganze Brust und sehr rasch über den Leib, so dass dieser trommelartig aufgetrieben erschien; das Scrotum war zu Mannskopfgrösse angeschwollen, das Urinieren erschwert. Mit dem Poupart'schen Bande schien eine gewisse Grenze gegeben zu sein, denn an den Oberschenkeln war nur wenig mehr von Emphysemknistern zu fühlen. Doch verbreitete sich nunmehr das Emphysem im Innern der Brusthöhle.

Die Stimme des Patienten hatte einen eigenthümlichen, ungewohnten, näselnden Beiklang, die Athemnoth war bedeutend, der Kranke rief oftmals: „Ich muss ersticken." Der Puls war voll und kräftig, die Unruhe gross, Fieber nicht vorhanden.

Einige Nahrung, namentlich flüssige, wurde genommen. Doch traten bald Schluckbeschwerden ein, ein Zeichen, dass das Emphysem bereits innerhalb des Brustkorbes (Mediastinum) grosse Fortschritte gemacht hatte.

In dieser Weise verblieb der Zustand die Nacht hindurch und den nächsten Morgen bis zum Tode, der um 10 Uhr erfolgte; kurze Zeit vor Eintritt dieses wurde der Puls langsamer und schwächer, der Kranke bläulich verfärbt. Unfreiwilliger Abgang von Stuhl und Urin. Patient schlief ruhig ein.

Die Fäulnisserscheinungen begannen sehr rasch und wurde der an und für sich schon enorm geschwellte Körper durch die Fäulnissgase bis auf das Aeusserste aufgetrieben. Die Section konnte nicht vorgenommen werden.

Die durch die Fractur nöthig gewordene Bandage wurde nicht vertragen; zwei Eisblasen auf die Brust gewährten für einige Zeit Erleichterung; von Punctionen der Haut wurde von Seite des behandelnden Arztes abgerathen. Bei der Schwere des Falles und in Anbetracht des hohen Alters wären sie auch sicherlich nicht von Erfolg gekrönt gewesen.

Die Füllung des Körpers mit Luft war bei dem wohlbeleibten Manne in Folge der grossen subcutanen Fettschichte

eine enorme; an manchen Stellen betrug die Höhe der Geschwulst im Vergleich zum Normalen 8—12 Ctm. Bei der stetigen Unruhe des Kranken war das Fortschreiten des Emphysems ein entsprechend schnelles gewesen, so dass vom Beginne des Unfalles bis zum Tode nur zwanzig Stunden verflossen waren.

Eigene Beobachtung.

Fall XV.

Ein zwölfjähriger Knabe war überfahren worden und hatte unter Anderem eine Fractur der linken sechsten Rippe durch Hufschlag erlitten.

Drei Stunden später erstreckte sich das Zellgewebsemphysem bereits vorne bis zum Rande des Sternum, hinten bis an die Wirbelsäule. Das Herz lag an normaler Stelle.

In den nächsten drei Tagen bestand lebhaftes Fieber, das durch Natron salicylicum, (1.0 pro Dosi Abends) herabgesetzt wurde, und hochgradige Dyspnöe (bis zu 104 Respirationen in der Minute). Der Thorax war durch einen Handtuch-Verband immobilisirt und Eisblase aufgelegt.

Am siebenten Tage nach der Verletzung zeigte sich starke Verdrängung des Herzens nach rechts und der linken Lunge nach oben. (Pneumothorax). Trotzdem war das Allgemeinbefinden gut.

Am vierzehnten Tage begann die Resorption der Luft im Pleura-Sack und im subcutanen Zellgewebe.

Am sechsundzwanzigsten Tage nach der Verletzung war nur an der Bruchstelle ein trockenes Reibegeräusch zu hören. Sonst normale Verhältnisse.

Verfasser stellt sich den Vorgang im Innern der Brusthöhle folgendermassen vor: Nachdem durch die Bruchenden der Rippen die Lunge perforiert war, trat Luft in das Unterhaut-Zellgewebe, bis der fest angelegte Verband dies verhinderte. Dann strömte die Luft aus der noch offenen Perforationsstelle der Lunge in den Pleurasack, bis nach Ablauf einer Woche so viel Luft eingetreten war, dass die Lunge comprimirt und das Herz verdrängt wurde. Während der Compression der Lunge heilte deren Perforationsstelle, sowie die Verletzung der Costal-

pleura, worauf die Resorption der Luft sowohl im Pleurasack als im Zellgewebe begann. Allmählig dehnte sich die Lunge wieder aus und nahm das Herz seine frühere Lage wieder ein.

Dr. A. Steffen. Zur Casuistik der Perforationen der Lunge. Jahrbuch f. Kinderheilkunde N. F. XIII. 1 u. 2. p. 79. 1878. S. Schmidts Jahrbücher Bd. 182. 1879. S. 37.

Fall XVI.

Ein dreiundsechzig Jahre alter Schmid hatte sich bei einer Kesselexplosion eine complicierte Fractur der r. sechsten und siebenten Rippe zugezogen, ausserdem Verbrennungen an Hand und Fuss erlitten.

Bei der Aufnahme in's Spital wurde ausserdem noch ein über die ganze rechte Thoraxseite, den Rücken und die Lumbalgegend ausgebreitetes Emphysem constatiert. Zugleich bestand Haemothorax und begann linksseitig Lungenödem.

Es war deutlich wahrzunehmen, wie bei jeder Athembewegung neue Luft in das Unterhautzellgewebe trat und das Emphysem auf diese Weise zunahm.

Comprimirte man die bei jedem Athemzuge bewegten Fragmente, so wurde ein weiterer Luftaustritt verhindert und die Beschwerden des Patienten liessen nach.

Die Compression, anfangs manuell ausgeführt, wurde späterhin durch eine elastische Bandage ersetzt, die Erscheinungen von Seite der Lunge theils mit Sedativa, theils mit Exitantia bekämpft.

Die Heilung gieng gut vor sich, so dass Patient nach Verlauf von fünf Wochen arbeitsfähig entlassen werden konnte.

Lorentz, F. Ueber Unterhautzellgewebsemphysem bei Rippenfractur. 8°. Greifswald 1875.

Fall XVII.

Ein betrunkener Kutscher war unter einen Omnibus gekommen. In's Spital verbracht, ergab die Tags darauf vorgenommene Untersuchung, dass an der rechten Brustseite von der 2. Rippe abwärts 5 Rippen in der Nähe des Winkels gebogen waren. Es war ein bedeutendes Emphysem vorhanden

und äusserte Patient lebhaften Schmerz. Bluthusten, der jetzt eintrat, dauerte über 20 Stunden.

Drei Tage nach dem Unfall war das Emphysem über die rechte Brustseite völlig und bis zum Nacken fortgeschritten. Die subcutane Crepitation über den emphysematösen Partien deutlich hörbar. Sputa noch blutig, schaumig.

Der Pneumothorax schwand nur langsam und genas Patient nach mancherlei Schwankungen im Krankheits-Verlauf erst $1^1/_2$ Monate seit dem Unfalle völlig.

Barwell. The lancet. 1874. 17. Jan. S. 91.

Fall XVIII.

Ein Schmid erlitt bei einer Kesselexplosion eine multiple Rippenfractur. Bei der Aufnahme in's Spital am gleichen Tage bestand neben einem starken Haemothorax ein über den ganzen Körper auf beiden Seiten ausgebreitetes Unterhautzellgewebsemphysem; dasselbe nahm bei jeder Respiration zu.

Unter fortschreitender Dyspnöe trat der letale Ausgang wenige Stunden nach der erhaltenen Verletzung ein, während eben die Punction vorgenommen werden sollte.

Berichterstatter meint, es sei schwer zu entscheiden, ob hierbei dem Haemothorax oder dem so sehr ausgedehnten Emphysem oder beiden zugleich die Schuld an dem tödtlichen Ende beigemessen werden muss.

Lorentz, F. Ueber Unterhautzellgewebsemphysem bei Rippenfractur. 8°. Greifswald 1875.

Fall XIX.

Ein 40jähriger Fuhrmann war am 10. September 1876 in betrunkenem Zustande unter die Räder seines Wagens gekommen, wurde einige Schritte geschleift und dann zur Seite geschleudert.

Als er sich erhob, fühlte er einen heftigen Schmerz an der rechten Brustseite, sowie Behinderung beim Athmen. Er wurde sofort in's Spital verbracht. Hier zeigte Patient lebhafte Dyspnöe, Schmerz bei der geringsten Bewegung; Fractur mehrerer Rippen der rechten Seite, sicherlich der sechsten und

siebenten. An Stelle der Fractur ist die Haut aufgebläht, emphysematös. Es wird eine Binde um die Brust angelegt.

Von dem Abend des Eintrittes ins Hospital an macht das Emphysem gewaltige Fortschritte. Es hat sich über den ganzen Thorax, den Hals und über einen Theil der oberen Extremitäten ausgebreitet.

Am folgenden Morgen ist der Umfang des Körpers ein ganz enormer. Das Gesicht ist aufgedunsen, Arme, Hals und die ganze Brust sind emphysematös aufgetrieben. Das Scrotum bildet eine ungeheure Geschwulst zwischen den Schenkeln; auch diese sind bedeutend aufgetrieben. Die Bewegungen sind schwierig. Wegen fortschreitender Dyspnöe kann der Kranke nicht liegen; sie schreitet schnell vor. Auch die Binde um die Brust wird nicht vertragen und muss abgenommen werden. Ein wenig Husten. Geringer blutiger Auswurf.

Im Gebiete der Fractur handbreit Blutunterlaufungen in der Haut.

12. IX. Das Emphysem hat sich noch weiter ausgebreitet. Das Gesicht ist so aufgedunsen, dass die Augen nicht mehr geöffnet werden können. Die Bedeckungen zeigen blauliche Verfärbung.

Dyspnöe hochgradigst; kein Schlaf. Ecchymosen in der Conjunctiva. Nasenbluten; blutiges Sputum kleiner Puls.

Mehrfache Stichelungen; die Luft geht aus den Stichöffnungen hervor in Form von kleinen Blasen, welche an der Oberfläche der Haut angekommen bersten.

13. IX. Befinden wie Tags vorher. Dyspnoe etwas geringer. Wiederum Stichelungen, welche dem Kranken für kurze Zeit Erleichterung verschaffen. Spannung des Zellgewebes noch sehr hochgradig.

14. IX. Besserung. Athem leichter. Kurze Zeit in der Nacht Schlaf. Blutiger Auswurf. Puls besser. Stichelungen.

23. IX. Der Kranke befindet sich besser. Binde um die Brust wird vertragen. Appetit, Schlaf vorhanden. Bis zum 27. IX. noch emphysematöses Reiben unter der Haut wahrnehmbar.

Am 21. X. geht der Kranke allein aus; nur die Rippenfracturen bedingten den langen Aufenthalt im Spital.

O. Jourdain. De l'émphysème traumatique généralise consecutif aux fractures de côtes. Paris 1878. S. 39.

Fall XX.

Ein achtunddreissigjähriger Mann verunglückte, indem er beim Aufladen von Kohlen zwischen zwei Wägen eingezwängt wurde.

Zwei Stunden nach dem Unglück kam er in das Spital. Er war vollkommen bei Besinnung; sein Gesicht zeigte grosse Angst, seine Athmung war kurz, frequent und schmerzhaft. Puls kräftig. mit lebhaftem Schlag. Die 2., 3. und 4. Rippe war gebrochen, entsprechend dem Sternalende und die scharfen Ränder hatten die Lunge verletzt; in Folge dessen bedeutendes Emphysem, welches sich linkerseits bis zum Nacken und rechterseits über die Supraclavicularregion ausbreitete.

Es wurden mehrere innerlich wirkende Mittel angewendet.

Am nächsten Tage delirierte Patient. Nacht ziemlich ruhig. Puls 120. Respiration 40. Temperatur 99 ° F.

Das Abdomen stark gespannt; das Emphysem breitet sich weiter aus.

Tags darauf Delirium ärger, Patient sehr aufgeregt. Keine Urin-Verhaltung, im Gegentheil freiwilliger Urinabgang. Puls 130, Respiration 48, Temperatur 100 ° F.

Vom folgenden Tage ab hört das Delirium auf; Patient schlief viel besser als in vergangener Nacht. Puls 100. Temperatur 100,2 ° F. Respiration 40. Emphysem und Tympanites viel leichter.

Patient machte von nun ab stetige Fortschritte, so dass er am 33. Tage nach dem Unfalle geheilt entlassen werden konnte.

Fracture of ribs with Emphysema. Mr. Tudor. Lancet. Febr. 28. 1874. p. 299.

Fall XXI.

Ein achtundvierzigjähriger Arbeiter hatte sich durch einen Fall eine Verletzung der rechten Thoraxhälfte zugezogen. Einige Stunden darnach in's Hospital gebracht, zeigte er folgenden Befund:

Respiration erschwert; Collaps; starke Auftreibung der rechten Thoraxhälfte. Vom Sternum bis zur Wirbelsäule an der

rechten Brustseite Zellgewebsemphysem, das sich unter Athem-bewegungen augenscheinlich bis über das Abdomen ausbreitet.

Etwas nach hinten von der Axillargegend eine sehr schmerzhafte Stelle nachweisbar; mehrere Rippenfragmente deutlich erkennbar, namentlich an der sechsten Rippe eine tiefe Einbuchtung, welche man bei jeder In- und Exspiration sich hervorwölben und einziehen sieht. Da auch schon wiederholt Haemoptoe vorhanden war, liess sich die Diagnose auf multiple Rippenfractur im Bereich der 5.—8. Rippe mit gleichzeitiger Zerreissung der Pleura und des Lungenparenchyms mit Sicherheit stellen.

Durch Auflegen der Hand auf die Stelle der Verletzung, mit leichter Compression wurde der Austritt von Luft gehemmt und die Beschwerden des Patienten gemindert.

Die Hand wurde durch einen elastischen Compressions-Verband ersetzt.

Schon nach 24 Stunden war das Emphysem in Abnahme begriffen, am Abdomen und in der Lumbalgegend bereits verschwunden. Unter steter Erneuerung der Compression war am 4. Tage das Emphysem völlig rückgängig geworden. Der Hämo- und Pneumothorax besserten sich nur langsam, Excitantien und Narcotica mussten in abwechselnder Weise stets gegeben werden. Die Temperatur schwankte in der ersten Woche zwischen 38 ° und 39 ° C.

Vierzehn Tage nach dem Unfalle liess sich die Consolidation der Fracturen constatieren. An der 6. Rippe war ein ca. 5 cm langes, gänzlich herausgebrochenes Stück in den Thoraxraum hineingedrückt und mit einem über 1 ctm tief hineingepressten Stück hinter den vorderen Enden verwachsen. Die darüber und darunter liegenden Rippen-Fracturen waren mit nur geringen Difformitäten geheilt.

Vier Wochen nach dem Unglück wurde Patient genesen entlassen und verrichtet wieder ohne jegliche Beschwerde seine gewohnte Arbeit.

Lorentz, F. Ueber Unterhautzellgewebsemphysem bei Rippenfractur. 8°. Greifswald 1875.

Fall XXII.

Ein 14 Jahre alter Knabe kam zwischen zwei Fuhrwerke. Bei seiner Aufnahme in's Spital zeigte sich, dass die rechte Brustseite collabiert war und mehrere Rippen von der Achselhöhle nach abwärts fracturiert waren. Es war Blutspeien vorhanden und der Patient im Zustande des Shokes.

Am nächsten Tage war der Bluthusten leichter, dafür aber Emphysem vorhanden, das sich vom Haupte bis zum Unterleibe erstreckte, aber nur rechterseits. Respiration 50. Puls 130. Temperatur 101.3 F.

Am folgenden Tag hat sich das Emphysem noch weiter ausgedehnt, jedoch nur an der rechten Seite; die Mittellinie wird nicht überschritten. Grosse Hustenneigung, die jedoch Patient wegen der Schmerzen sehr zu bekämpfen sucht; dieserhalben spricht er auch mit gedämpfter Stimme. Sputum schaumig, theils blutuntermischt, theils ganz aus Blut bestehend. Rechts Percussionsergebniss: Dämpfung. In den nächsten Tagen verfiel Patient noch einmal in schweren Collaps, erholte sich jedoch allmählich, der Pneumothorax nahm gradatim ab. Patient genas schnell, so dass er ca. 30 Tage nach dem Unfalle als völlig geheilt betrachtet werden konnte.

Barwell. The lancet. 1874 17. Jan. S. 91. Two cases of fractured Ribs, with wound of lung. emphysema. Pneumothorax, Hydrothorax, Recovery.

Fall XXIII.

Ein alter dekrepider Mann war von der Höhe eines Stockwerkes herabgestürzt und hatte einige Zeit bewusstlos gelegen. Bei der ein und eine halbe Stunde darauf vorgenommenen Untersuchung fand man, ausser einer erheblichen Kopfwunde und einer Verrenkung des Schlüsselbeines, weit verbreitetes Emphysem der linken Thoraxhälfte und deutlich fühlbare Fractur mehrerer Rippen dieser Seite und konnte aus der Hervorwölbung der Intercostalräume sowie aus dem Fehlen der Herzdämpfung und des Respirationsgeräusches auf Pneumothorax schliessen.

Der Verletzte klagte stöhnend über Luftmangel, Schmerzen

an der verletzten Seite und Angstgefühl, zitterte fortdauernd und hatte einen sehr kleinen, schwachen Puls von 100 Schlägen in der Minute bei kühler Haut. Das Emphysem breitete sich schnell aus, namentlich am Halse und überschritt alsbald die Mittellinie. Die Temperatur stieg am Abend auf 38° C. Nach einer sehr unruhig verbrachten Nacht hatte das Emphysem bedeutend zugenommen.

Man zählte 42 Athemzüge in der Minute; die Athemnoth stieg, grobe Rasselgeräusche entstanden in der Trachea. Der Tod schien nahe bevorzustehen. Aderlass von 1 ℔; grosse Dosen von Acidum benzoicum innerlich. Der grössere Theil des Emphysems am Thorax wird durch eingestossene feine Troiquarts entleert. Die kleinen Canülen bleiben liegen. Am Abend hat sich das Emphysem an den entleerten Stellen dennoch wieder hergestellt; aber die Dyspnöe ist vermindert. Tags darauf begann das Emphysem (nachdem noch wiederholt Punktionen in derselben Weise gemacht waren) zu sinken. Noch einige Male zeigte es Schwankungen, dann verminderte es sich am 5. Tage nach der Verletzung erheblich und von da ab stetig. Auch der Pneumothorax wurde allmählig resorbiert. Am 20. Tage nach der Verletzung waren Herztöne und Respirationsgeräusch auf der linken Seite schon wieder, wenn auch nicht in normaler Stärke zu hören. Der Mann genas vollständig.

Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie 1880. Band 2. S. 65.

Anhang.

Casuistische Mittheilungen über allgemeines Emphysem beim Menschen im Anschluss an innerliche Erkrankungen.

Im Anhange an die casuistischen Mittheilungen über allgemeines auf Verletzungen folgendes Emphysem möge ein flüchtiger Ueberblick über allgemeines an innere Krankheiten sich anschliessendes Emphysem hier Aufnahme finden.

Wie die namentlich in den letzten Jahren reichlich erschienene Literatur beweist, kommt diese Art des Emphysems häufiger vor als der traumatische.

Eine Auswahl einiger Beispiele möge hier angereiht werden:

Wilckie Burmann [1]) beobachtete einen Fall von allgemeinem Hautemphysem bei einer 40jährigen Idiotin, das sich an eine ulceröse Angina anschloss und am 4. Tage tödtlich endete. Die Section ergab universelles Emphysem (auch der inneren Organe). Dass begrenztes Emphysem bei Diphtherie an der Stelle der Tracheotomiewunde vorkommt, ist nicht so selten; wohl aber der Eintritt allgemeinen Emphysems im Anschlúss an Diphtherie. Dr. Sachse [2]) in Berlin hat bei einem (nicht tracheotomierten) Kinde ein solches beobachtet. Das Emphysem war acht Tage nach Beginn der Krankheit entstanden, und zwar gerade zu der Zeit, als die dyspnöe'schen Erscheinungen im Nachlasse begriffen waren. Wilks [3]) beobachtete allgemeines Emphysem bei einem 12jährigen Knaben, der an Typhus erkrankt war; ein Larynxgeschwür an der hinteren Commissur der Stimmbänder war perforiert und von da drang die Luft in das Mediastinum und das subcutane Zellgewebe.

---

1) Burmann Wilckie. A case of general idiopathic emphyseme with fatal issue. Brit. medical. Journal Nr. 7. 1874.

2) Dr. Sachse. Ein Fall von Hautemphysem bei Diphtheritis. Virchow-Hirsch. 51. Bd. 1870. S. 148.

3) Wilks. Transactions of the pathol. Society 1858. Vol. IX. p. 34

Von einem ähnlichen Falle berichtet Ziemssen[1]); bei einem 4jährigen an schwerem Typhus darniederliegenden Mädchen war das Emphysem ebenfalls in Folge Perforation eines Kehlkopfgeschwüres entstanden.

Die Section eines an Bronchitis und lobulärer Pneumonie verstorbenen Kindes bestätigte Steffen, dass das hiebei aufgetretene Hautemphysem in Folge Zerreissung eines kleinen Eiterherdes entstanden war, welcher das Mediastinum perforiert hatte und den Ausgangspunkt für die Entstehung des Emphysems bildete.

Im Zusammenhang mit Tuberculose ist allgemeines Emphysem ab und zu beobachtet worden. Bei Senator's [2]) Fall entstand dasselbe in Folge lauten, anhaltenden Rufens des Kranken nach dem Wärter, wobei ein Lungenabscess barst; bei dem Kind, von dem Stolz berichtet, brach eine dünne pleuritische Pseudomembran durch und gab Anlass zur Entstehung der Luftgeschwulst. Beide Kranke starben kurze Zeit hernach. Auch Guillot [3]), Veratrini [4]) und Heitler [5]) besprechen an Tuberculose sich anschliessendes Emphysem.

Aber nicht bloss im Anschluss an Erkrankungen der Athmungsorgane können allgemeine Emphyseme entstehen. Eine ausführliche Dissertation von Poensgen [6]) liefert die Beschreibung einiger selbst gemachter Beobachtungen über die Entstehung dieses im Anschluss an ein perforierendes ulcus ventriculi, und zählt noch mehrere derartige bereits veröffentlichte Krankengeschichten auf. Auch Korach [7]) hat eine einschlägige Veröffentlichung gemacht.

---

1) v. Ziemsson, Handbuch der spec. Pathologie u. Therapie Band IV, I S. 343. 1876.

2) Senator. Ein Fall von Lungenabscess mit allgemeinem Hautemphysem. Arch. v. Virchow-Hirsch Bd. 54. 1872.

3) Guillot. Centralblatt der mediz. Wissenschaften von Hermann. 1864.

4) Veratrini. Virchow-Hirsch 1884. S. 167.

5) Heitler. Wien. med. Presse 1873. Nr. 42.

6) Poensgen. Fall von subcutanem Emphysem nach Continuitätstrennung des Magens. Deutsch. Arch. f. klin. Medic. 1880. XXV.

7) Korach. Deutsche med. Wochenschrift. VI. 21. 22. 1880.

Ähnlich wie ein Magengeschwür Emphysem im Gefolge haben kann, so hat man auch durch Perforation einiger Typhusgeschwüre dasselbe entstehen sehen. (Lediard.)

Kunetschke[1]) berichtet von einem an Morbilli erkrankten Kinde mit allgemeinem Emphysem. Dieser Fall scheint jedoch nicht ganz aufgeklärt; wahrscheinlich handelte es sich um gleichzeitig vorhandene Pneumonia lobularis mit daran sich anschliessender Perforation der Lunge.[2])

---

1) Kunetschke. Fall von Zellgewebsemphysem bei einem kleinen Kinde. Wien. med. Presse XIX. 29. p. 928. 1878.

2) Abgegrenzte Emphyseme im Anschlusse an innere Erkrankungen sind nicht so selten; (Löhlein); bei abgekapselten Abscessen im Abdomen, Perforation des Darmes, bei entzündlichen Processen im Uterus etc.

II.

Casuistische Mittheilungen über allgemeines traumatisches Emphysem bei Thieren.

Wie beim Menschen so kommen auch bei den Thieren allgemeine Emphyseme im Gefolge innerer Erkrankungen und nach Traumen vor.

Ohne irgend eine nachweisbare Veranlassung können sogar Emphyseme entstehen; so erzählt Schwarz[1]) einen Fall von einem Fohlen, das plötzlich durch hochgradigste Luftgeschwulst aufgetrieben, eher einem »seit Wochen verwesenden Cadaver als einem lebenden glich.« Erst in eineinhalb Monaten verschwand das Emphysem. Dettling[2]) hat eine hochträchtige Kuh beobachtet, die ohne erkennbare Ursache in der Mittelfleischgegend und am Euter Emphysem bekam, das die linke Hüft- und Lendengegend, sowie die linke Rippenwand ergriff, so dass das Thier einseitig geschwollen erschien. Auch Cox[3]) hat zwei Mittheilungen über idiopatisches Emphysem veröffentlicht; in dem einen Falle wurde eine Kuh in kurzer Zeit sehr emphysematös und verendete Tags darauf; im anderen Falle trat bei einer Kuh das Emphysem zuerst an den Flanken auf; das Thier vermochte sich nicht mehr zu erheben, war sehr unruhig und rutschte auf den Knieen im Stalle herum, diese

1) Schwarz: Traumatisches Emphysem bei Thieren. Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Adams. 19. Jahrgang 1875. S. 326.

2) Dettling. Repertorium der Thierheilkunde von Prof. Dr. Vogel. 38. Jahrgang. 1877. Stuttgart. S. 295.

3) Ibidem. XXIX. 1868. S. 242.

sich bis auf's Gelenk verletzend. Das Emphysem nahm rasch grosse Ausbreitung an; das Thier ging bald zu Grunde. Die Section ergab ausser der Luftinfiltration im Bindegewebe kein besonderes Resultat. Ferrero[1]) beobachtete eine Kuh, die bei erhitzter Haut unter den Regen gekommen und bald an Emphysem erkrankt war.

Verschiedene Krankheiten der Athmungs- und Verdauungsorgane können die Ausbildung einer Luftgeschwulst im Gefolge haben; voran stehen hier bei Thieren der Milzbrand und die Rinderpest. Es sind in der Literatur Fälle erwähnt, wo das Emphysem hiebei ganz enorme Dimensionen annahm. Ein mir bekannter Thierarzt[2]) sah in Holland eine an Rinderpest erkrankte Kuh, die einer unförmlichen Masse glich. — Die Casuistik bietet in dieser Richtung Vieles, doch liegt ein weiteres Eingehen auf diese Fälle ausser dem Rahmen vorliegender Studie. —

Circumscripte Emphyseme auf traumatischer Basis kommen bei Thieren häufig vor; ausgedehnte allgemeine dagegen sind hier wie beim Menschen selten. Sie wurden beobachtet bei Vögeln, Hunden, Wiederkäuern, und Pferden.[3]) — Die Entstehungs-Ursache ist bei dem Thiere die gleiche, wie beim Menschen, wie aus dem Vergleiche einiger der wichtigsten diesbezüglichen, nun folgenden Beobachtungen mit den den Menschen betreffenden casuistischen Mittheilungen hervorgeht. —

Nur dürften bei Thieren die auf Weichtheil-Verletzungen folgenden allgemeinen Emphyseme (ohne Eröffnung einer Körperhöhle) häufiger sein als beim Menschen, einfach aus dem Grunde, weil die Thiere oft gezwungen sind, noch weite Strecken Weges zurückzulegen, bei jeder Bewegung aber die Wunde bald auseinander gezogen, bald wieder zusammengedrückt und so die Luft förmlich in das Zellgewebe des Körpers eingepumpt wird.[4])

---

1) Ibidem XXII. 1871. S. 82.

2) Nach mündlicher Mittheilung.

3) Oesterreichische Vierteljahrsschrift für Thierheilkunde 1863. § 25. Pavesi. —

4) Hertwig. Pract. Handbuch der Chirurgie für Thierärzte. Berlin 1851. S. 380.

Schwere traumatische Emphyseme mit Verletzung einer Körperhöhle führen fast regelmässig zum Tode; sie sind jedoch selten; einer der beschäftigsten Thierärzte unserer Stadt hatte nur achtmal während langjähriger vielseitiger Thätigkeit Gelegenheit, ein solches bei Pferden zu beobachten. Es war meist durch schwere Weichtheil-Verletzungen mit Eröffnung der Pleurahöhle bedingt. In acht bis zehn Tagen gingen sämmtliche Thiere trotz sorgfältigster Behandlung, Naht, elastischer Kompression und mehrfachen Entspannungsincisionen etc. zu Grunde. [1]).

Die nunmehr folgenden Beispiele von allgemeinem traumatischen Emphysem bei Thieren gliedern sich in nachstehende Gruppen:

I. Emphysem, bedingt durch Tracheal-Verletzung. (Fall 1—3.)
II. Emphysem nach Trauma des Kehlkopfes und des Schlundes. (Fall 4—5.)
III. Emphysem verursacht durch Verwundungen. (Fall 6—9.)
IV. Emphysem veranlasst durch Bersten von Lungenbläschen in Folge von Ueberanstrengung. (Fall 10—11.)
V. Allgemeines Emphysem im Anschluss an eine Darm-Verletzung. (Fall 12.)

In den meisten Fällen trat Genesung ein, in denen, bei welchen der Tod eintrat, war er durch die Schwere der Verletzung hervorgerufen.

Fall I.

Einem Ochsen wurde wegen Verdauungsbeschwerden ein Chamillen-Aufguss eingeschüttet. Hiebei kam etwas von diesem in Luftröhre und veranlasste irgend eine Verletzung. Denn das Thier hustete sofort und wurde die Haut augenblicklich aufgetrieben. — Erst vom dritten Tage an nahm das Emphysem wieder ab, am sechsten Tage war das Thier genesen.

Eingeleitete Therapie: Incisionen, Aderlass, innerliche Mittel.

Rivolta. Thierärztl. Repertorium 1860. S. 259. Bd. 21.

1) Nach mündlicher Mittheilung.

Fall II.

Einer Kuh, die sehr gierig frass, war ein zu grosser Bissen in den Schlundkopf eingedrungen und hatte die Trachea verstopft (oder verletzt?) Es entstand bei dem fünfjährigen Thiere starkes Emphysem, so dass die Haut 10—12 Ctm. hoch durch die Luft abgehoben war und die fragliche Kuh fast einer Walze glich.

Tiefe Einschnitte an mehreren Körperstellen mit nachfolgendem Drücken entleerte zwar die Luft, doch ersetzte sich dieselbe sofort wieder. Erst nach drei Monaten war das Thier völlig genesen.

Schwarz, Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Adams. 19. Jahrgang 1875. S. 326.

Fall III.

Eine Stute hatte eine Geschwulst in der Umgebung des Kehlkopfes bekommen. Dieselbe dehnte sich binnen weniger Stunden von der Ohrdrüsengegend bis zu den Backen und in den Kehleingang hinein aus und verbreitete sich von da auf Hals und Vorderbrust. Fresslust gut. Incisionen und Einreibungen. Genesung in acht Tagen.

Verfasser glaubt als Ursache Erkältung durch Zugluft annehmen zu müssen; es dürfte sich wohl eher um eine Verletzung der Trachea, sei es durch Futter oder anderweitig gehandelt haben.

Lavocat. Repertorium der Thierheilkunde. Bd. 30. S. 138. 1869.

Fall IV.

Eine Stute erhielt beim Exercieren einen heftigen Hufschlag an den unteren Rand (Kehlrand) des Halses und am oberen Drittel desselben. Aeusserlich konnte keine auffällige Verletzung wahrgenommen werden. Aber nach kurzer Zeit schwoll der Hals bis zur Einpflanzung in die Brust herunter an, es hatte sich ein Emphysem gebildet, weil wahrscheinlich eine kleine Trennung der Bänder zwischen den Knorpelringen der Trachea durch den Hufschlag entstanden war und aus dieser sich Luft einen Weg in das Zellgewebe gebahnt hatte.

Den anderen Tag hatte sich das Emphysem nach oben bis zu den Kaumuskeln und nach unten und hinten über die Brust und die Rippen bis über die Flanken ausgedehnt.

Barreau. Repertorium der Thierheilkunde von Prof. Vogel. 1870. 31. Bd. S. 51.

Fall V.

Ein vierjähriger Hund hatte die Ueberreste eines Hasenbratens verzehrt, wobei ihm ein Knochen im Schlund stecken geblieben war. Der durch ein Brechmittel bedingte Auswurf zweier kleiner eckiger Knochenstücke erleichterte den Patienten nicht; Getränke erregten Erbrechen und Husten, das Futter wurde verschmäht, der Hund stiess öfter klagende Töne aus, wurde immer trauriger und fing an, sich aufzutreiben. Ein allgemeines Emphysem hatte sich gebildet; die Untersuchung des Schlundes und die Ermittlung eines Fremdkörpers in demselben war daher sehr schwierig. Bei Einführung einer Schlundsonde traf man auf einen Widerstand, im unteren Teile des Halses, an dem jedoch die Röhre vorbei glitt und in den Magen gelangte. Der Zustand des Hundes liess keine Hoffnung, das Leben zu erhalten, daher auch keine Behandlung eingeleitet wurde. Abends starb derselbe.

Ausser den Erscheinungen eines Hautemphysems war eine Infiltration des Zellgewebes unter der Schulter vorhanden, die Aehnlichkeit mit der Magenflüssigkeit hatte und sich bis zu dem im untern Drittel der Halsportion befindlichen Fremdkörper erstreckte.

Derselbe war die linke Hälfte eines Halswirbels eines Hasen, dessen scharfer, zum Theil zerrissener Fortsatz sich in die Schlund- und selbst in die Luftröhrenwunde eingespiesst hatte; letztere communicierte dadurch mit dem umgebenden Zellgewebe, woraus sich die Entstehung des Emphysems erklärte. —

Benjamin. Thierärztl. Repertorium von Prof. Vogel 1861. Bd. 22. S 230. —

Fall VI.

Ein an einem Pfahle festgebundenes Pferd wurde scheu, riss diesen aus der Erde, stürmte davon, schleifte ihn am Zügel

mit, stürzte, rannte sich denselben in der Schambeingegend in die Weichtheile und zog sich hiebei eine grosse Wunde zu, ohne jedoch die Bauchhöhle verletzt zu haben, es lief noch eine gute Strecke weit. Die Wunde ergab sich bei der Untersuchung so enorm gross, dass der ganze Arm hineingesteckt werden konnte. Auch liess sich hochgradiges Emphysem an der Haut der Hinterfüsse, der Hinterbacken und des Bauches constatieren. Das Thier ging nach einigen Stunden zu Grunde.

Nach mündlicher Mittheilung eines Veterinärarztes.

Fall VII.

Ein Pferd mit einer beiläufig drei Zoll langen Schnittwunde an der Schulter, deren Ränder callös waren, zeigte plötzlich am Rumpfe, am Halse, an der Schulter und an den Rippenwandungen eine emphysematöse Anschwellung, die sich nach gemachten Einschnitten nicht, sondern erst nach einem Aderlass und erweichenden Umschlägen auf die Wunde mit der Heilung verlor.

Allegri, Oesterr. Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Veterinärkunde, XXV. 1866. S. 71.

Fall VIII.

Ein Esel mit einer scharfen Stichwunde in der linken Weichengegend zeigte gleichfalls Hautemphysem, das nach derselben Behandlung mit Heilung der Wunde verschwand.

Allegri, Oesterr. Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Veterinärkunde, XXV. 1866. S. 71.

Fall IX.

Beim Ausmarsch wurde ein Pferd von dem nebengehenden geschlagen, zeigte jedoch gleich nach der Verletzung durchaus nichts Krankhaftes. Erst nach mehreren Stunden fing es an, matter zu gehen, auf dem linken Vorderfuss zu hinken und allseitig anzuschwellen, welcher Zustand in einem solchen Grade zunahm, dass das Thier, unvermögend, weiter zu gehen, zu Boden stürzte.

Boiteux fand das Thier an allen Körpertheilen, mit Ausnahme der Fussenden, des unteren Theiles des Kopfes und der

Croupe so enorm angeschwollen, dass die ursprüngliche Form nicht zu erkennen war. Die Anschwellung war unschmerzhaft, elastisch, knisterte bei Druck und gab an den stärker gespannten Stellen einen deutlich tympanitischen Ton. Doch war die Luft nicht allseitig im Unterhautzellgewebe, sondern an einzelnen Stellen, wie an den Rippenwandungen, am Bauch in der Tiefe angesammelt, so dass die Haut sammt den unterliegenden Muskelpartieen emporgehoben erschien.

Der linke Vorderfuss war fast gelähmt, die Temperatur und die Empfindlichkeit desselben bedeutend herabgesetzt. Das Thier hüpfte auf drei Füssen. Die Respiration war beschleunigt, keuchend; der Puls schnell und unregelmässig, die Bindehaut des Auges stark injiciert.

Bei genauer Untersuchung wurde vor der linken Schulter eine frische, 5 Ctm. lange Wunde aufgefunden, durch welche bei der Abduction des Fusses die Luft einströmte, die dann bei der Adduction unter das Schulterblatt und von da weiter gepresst wurde. Der von der vorhandenen Luft auf das Achselnervengeflecht ausgeübte Druck bedingte die vorhandenen Lähmungserscheinungen an der linken Extremität.

Die Wunde wurde mittels der Naht geschlossen, zahlreiche Einstiche in die Haut an verschiedenen Stellen gemacht, um die angesammelte Luft zu beseitigen, das Thier trocken frottiert und diese Frottierungen später, nach gehöriger Bespritzung mit Terpentinöl, wiederholt.

Ein Aderlass wurde nicht gemacht, da einestheils das Auffinden der Vene unmöglich gewesen wäre, anderntheils das Thier in Folge der gemachten Einschnitte ohnehin Blut verloren hatte.

Nach drei Tagen war das Thier wieder so weit hergestellt, dass es ohne weitere Besorgniss mit der Truppe fortmarschieren konnte. Jedoch noch nach einem Monate war Luft im Zellgewebe einzelner Partieen nachweisbar.

Boiteux, Journal de medicine vétérinaire publié à l'école de Lyon. XIV. 8. S. auch Oesterr. Vierteljahrsschrift für Thierheilkunde. 12. Band. 1859. S. 22.

Fall X.

Bei einem bereits seit mehreren Jahren dämpfigen Pferde bemerkte man nach einem in Folge heftiger Anstrengung im Zug entstandenen Hustenanfall zuerst beschleunigte Bewegungen der Flanken und einige Stunden später eine bedeutend grosse Anschwellung der ganzen Brustwandungen.

Am nächsten Tage war das Thier sehr unförmlich. Die Haut am ganzen Körper war erhoben und liess durchaus keine Umrisse der einzelnen Partieen erkennen. Die Gliedmassen stellten gleichdicke Cylinder dar.

Die Geschwulst griff sich weich und elastisch an, das knisternde Geräusch konnte durch Druck sehr deutlich hervorgerufen werden und die Percussion ergab einen tympanitischen Ton.

Die Schleimhäute zeigten eine bläuliche livide Färbung. Der Puls war schwach fühlbar, unregelmässig. Das Athmen mit sehr heftiger Flankenbewegung war äusserst mühsam, sämmtlich Erscheinungen, die auf eine durch die im Brustraum angesammelte Luft hervorgerufene Compression der Lungen und des Herzens schliessen lassen, wozu noch die enorme Anschwellung der Brust und Bauchwandungen beitrug, da durch diese die Erweiterung des Brustkorbes in hohem Grade behindert wurde.

Was die Entstehungsursache des allgemeinen Emphysems betrifft, so mögen durch die heftige Anstrengung (also traumatisch) beim Husten eines oder mehrere Lungenbläschen geborsten sein; die in den Bronchien angesammelte Luft trat in das interlobuläre Bindegewebe, im weiteren Verlaufe in das Mittelfell, die untere Partie des Halses und von da in das Zellgewebe der übrigen Körpergegenden. Durch die in das Lungenparenchym ausgetretene Luft musste die Verrichtung der Organe nothwendigerweise gestört werden und zugleich erfolgte eine Lage-Veränderung des Herzens, welches von allen Seiten zusammengedrückt, seine Bewegungen nur mit Mühe ausführen konnte.

Die Behandlung bestand in der Vornahme tiefer Einschnitte, um die Luft aus dem Unterhautzellgewebe zu entfernen; in Frottieren mit aromatischen Flüssigkeiten und in reizenden Waschungen. Gelinder Druck begünstigte den Austritt von Luft. Am nächsten Tage stand das Pferd um.

Verfasser selbst hatte nicht Gelegenheit, der Section beizuwohnen. Er erfuhr bloss, dass das Volum der Lunge um das Doppelte vergrössert und dass selbe an ihrer ganzen Oberfläche mit grossen Luftblasen besetzt war.

Anginiard. Oesterreich. Vierteljahrsschrift f. Thierheilkunde. Bd. X. 1858. S. 38.

Fall XI.

Eine vierjährige hochträchtige Kuh war bei sehr heisser Witterung mit einem Wagen durchgegangen. Unmittelbar darauf entstand grosse Athemnoth, die acht Tage dauerte; zugleich entwickelte sich eine Windgeschwulst am Hals, am Rücken und im Mittelfleisch. Mehrfache Hautincisionen. Die Geburt verzögerte sich wegen der grossen Athemnoth sehr. Das Thier wurde künstlich entbunden. Hierauf verschwand nach acht Tagen die Athemnoth und das Emphysem. Nach zwei Wochen war die Kuh wieder gesund. (Bericht des Oberamtsarztes Dr. Hausmann.)

Dr. Straub, Thierärztl. Repertorium von Prof. Vogel. 38 Bd. 1877.

Fall XII.

Ein Ochse war wegen Aufblähens troicariert worden. Bald darauf bildete sich Emphysem unter der Haut, von dem Troicarstiche ausgehend. Rivolta fand die Hautwunde geschlossen, während die des Pansens ohne Zweifel offen geblieben war. Er öffnete die erstere und setzte sie in Verbindung mit der Magenwunde. Das Hautemphysem nahm zwar nicht mehr zu, blieb aber stehen. Es wurden spirituöse Einreibungen gemacht und innerlich stärkende Mittel gegeben. Die Luft brauchte fünfzehn Tage, um zu verschwinden.

Rivolta in thierärztliches Repertorium von Prof. Vogel. Bd. 21. 1860. S. 254.

III.

Experimente.

a. Künstliches Emphysem.

Die bei Mensch und Thier auf künstliche Art erzeugten Emphyseme können im gewissen Sinne für Experimente gelten. Es sollen einige Beispiele hievon aus der Literatur und nach anderweitigen Mittheilungen hier angeführt werden.

Künstliches Emphysem wurde schon in alter Zeit aus mannigfachen Gründen erzeugt. Fischer [1]) und Marchand [2]) citierten solche Fälle: Dionysius berichtet, dass sich kleine Knaben mittelst eingesteckter Strohhalme das Scrotum aufbliesen, um mit diesem Gebrechen behaftet die Leute an den Kirchenthüren anzubetteln. [3]) Fabricius Hildanus erzählt, dass im Jahr 1593 Eltern in Frankreich umherreisten, um ihr 15—18 Monate altes Kind zu zeigen, dem sie mittels eines in eine Kopfwunde gesteckten Röhrchens, durch Aufblasen ein Emphysem der Schädeldecken bewirkten. — In ähnlicher Weise brachte ein Schiffer aus Brest an seinem eigenen Kinde durch Aufblasen und Anbringen von Ligaturen die monströsesten Formen hervor, um dasselbe als Merkwürdigkeit für Geld sehen zu lassen. (vgl. Breschet.)

---

1) Fischer. Sammlung klinischer Vorträge von Volkmann. 1874. Seite 436.

2) Marchand. Ueber das Emphysem. Prager Vierteljahresschrift f. Heilkunde. 1876. Bd. III. S. 57.

3) Marchand, l. c. S. 57. „Dasselbe erzählt Paré von einem Bettler."

Der von Sanvages erzählte Fall [1]) ist wohl der einzige seiner Art. Es handelt sich um einen Act der Bosheit oder Rache. Einige Fleischer fanden einen schlafenden Soldaten. Sie machten ihm einen Schnitt in die linke Leistengegend und bliesen den ganzen Körper, mit Ausnahme von Händen und Füssen so stark auf, dass der Kranke sich nicht fortbewegen konnte. Er machte sich selbst Einschnitte mit dem Taschenmesser und als er Tags darauf ins Krankenhaus verbracht wurde, bat er inständig um Erneuerung der Schnitte die ihm auch in der That Erleichterung verschafften.

Em häufigsten kommt die künstliche Erzeugung des Emphysems bei Gefangenen und Simulanten vor. So brachten sich welche mittels Messers oder durch Nadelstiche kleine Wunden an der Wangen oder Lippenschleimhaut bei, um dann bei geschlossenem Mund und Nase durch heftige Exspirationen sich die Luft einzupumpen.

Reichard behandelte einen Simulanten, der sich die Mundschleimhaut an einer Stelle mittels seiner eigenen Zähne aufbiss und sich auf oben erwähnte Art und Weise ein starkes Emphysem des Gesichtes erwarb.

Erst Henry Sylvester hat diese Methode auf eine nutzbringende Art zu verwenden versucht. Ob ihm die oben erwähnten Versuche bekannt waren, ist in seiner Mittheilung nicht erwähnt; es ist also wahrscheinlich, dass er selbst auf das nachfolgend zu beschreibende Experiment kam:

Er räth nämlich, Luft in den Körper einzupumpen, um sich bei Gefahr des Ertrinkens schnell und sicher retten zu können. Dabei kommt es ihm namentlich darauf an, dass das Verfahren ein möglichst einfaches sei, damit es in einem Augenblicke, unter den verschiedensten Umständen und auch von dem Ungeschicktesten ausgeführt werden kann.

„Die Absicht bei dem fraglichen Eingriffe ist, zu bewirken, dass die Haut am Nacken und oberen Theile der Brust gehörig mit Luft aufgetrieben sei, so dass der untergetauchte Körper getragen wird.“

Die Operation besteht darin, dass man die Wangen oder

---

1) **Marchand.** l. c. S. 57. 58.

Lippenschleimhaut mittels eines Instrumentes oder mit den eigenen Zähnen verletzt und nun bei geschlossener Nase und geschlossenem Mund starke Exspirationsbewegungen macht. Auf diese Art kann man in 3 Minuten den Körper so weit als nöthig aufblasen.

Der Nacken bleibt in aufgeblähtem Zustande so lange, als man die Stichöffnung auf der Aussenseite der Wange mit dem Finger zudrückt oder so lange man den Mund mit Luft gefüllt erhält.

Will man die Luft aus dem Nacken entfernen, so lässt man die Stichwunde offen oder saugt.

Die Vortheile dieser Sylvester'schen Methode lassen sich kurz dahin zusammenfassen:

Der Eingriff ist harmlos, nahezu schmerzlos und schnell geschehen; besondere technische Vorkenntnisse sind nicht nöthig, ebenso kein besonderer Apparat; die Luft kann sofort abgelassen und nach Bedarf wieder eingeblasen werden. [1])

So unschädlich die ersten Versuche gewesen sein mögen und so grossen Nutzen Sylvester's Methode auch zu stiften vermag, so ist diesselbe doch wohl nicht als eine gleichgültige zu bezeichnen, indem bei diesen Experimenten doch wohl Luft auch in die Lunge eingeblasen werden kann. »Was aber das Lufteinblasen in die Lunge Erwachsener betrifft, so ist dasselbe zum Zwecke der Wiederbelebung jedenfalls mit grosser Vorsicht auszuführen.

Magendie und Dumeril [2]) wollen sogar nachgewiesen haben, dass die Lebensrettungen Ertrunkener in Paris seltener geworden seien, seit dem die Lufteinblasung mit Hülfe des Blasebalgs geschah. Jedenfalls spielt hierbei der Pneumothorax eine grössere Rolle als das Emphysem."

„Schliesslich sei noch ein Fall hier erwähnt, den Leroy d'Etiolles [3]) von einem jungen Mann erzählt, der seiner Geliebten im Scherz in den Mund blies, während er ihr die

---

1) **Sylvester, H. R.** on Life-saving from drowing by Self-Inflation Lancet. I. 1885. No. I. Jan. 3.

2) **Marchand.** Ueber Emphysem. Prager Vierteljahrsschrift für pract. Heilkunde. 131. Bd. S. 113.

3) Ibid. S. 114.

Nase zuhielt. Es blieb mehrere Tage anhaltendes schmerzhaftes Erstickungsgefühl zurück, dessen Ursache vermuthlich interstitielles Emphysem war."

Auch bei Thieren wird Emphysem öfters künstlich erzeugt; dass Knaben zu ihrer Belustigung Fröschen Schilfröhrchen unter die Haut stecken und so diese Thiere zu einem gewaltigen Umfange aufblähen, ist eine bekannte Thatsache; ebenso dass Gänse und Kälber mit Luft aufgeblasen werden, um voller zu erscheinen.

„Von Alters her bläst man Kühe mit Luft auf, um dieselben gefrässiger, auch die Milch reichlicher und fetter zu machen." [1])

Merkwürdig ist folgender Fall:

In [2]) einer Gegend Bayerns giengen in ganz kurzer Zeit acht Stück Rindvieh unter eigenthümlichen Erscheinungen zu Grunde; das Auffallendste dabei war, dass die Thiere nach dem Tode stark aufgebläht erschienen. Bei allen in Frage stehenden Thieren war beim Beginne der Erkrankung stets ein und derselbe Wasenmeister zu Rathe gezogen worden. Endlich beobachtete man, wie dieser den Thieren in der Nähe des Herzens eine Stricknadel tief einstach. So entstand eine Verletzung des Pericard, der Pleura, der Lunge. und anschliessend daran allgemeines Emphysem. In Folge davon giengen die Thiere zu Grunde, wurden dem Wasenmeister übergeben und dieser zog so aus seinem betrügerischen Verfahren grossen Vortheil.

---

b. Experimente.

Die bisher bekannt gewordenen experimentell-pathologischen Studien über das allgemeine Emphysem beziehen sich auf die Untersuchung der chemischen Veränderung der in den Körper eingedrungenen Luft. Es liegen diesbezügliche Arbeiten von Bouley, Clement, Lecomte und Demarquay vor. Fischer [3]) stellt

1) Fischer, l c. S. 444.
2) nach einer mündlichen Mittheilung.
3) Fischer l. c. S. 442.

die von ihnen gewonnenen Resultate in Kürze zusammen: „Trieben diese Forscher atmosphärische Luft unter die Haut der Thiere, so sahen sie den Sauerstoff derselben mit einigen Oscillationen während der ersten 48 Stunden abnehmen (progressiv) und dann seine Menge constant bleiben, zu gleicher Zeit mit der Verminderung des Sauerstoffes aber die Kohlensäure bedeutend zunehmen. Die mit dem gesunden Gewebe in Berührung gewesene Luft enthielt mehr Kohlensäure im Verhältniss zum Sauerstoff als das venöse Blut. Wurde den Thieren reiner Sauerstoff in das Bindegewebe getrieben, so verschwand derselbe bald und wurde durch Kohlensäure und Stickstoff ersetzt. Alle mit reiner Kohlensäure angestellten Versuche ergaben aber, dass dieselbe stetig resorbiert wird. Je längere Zeit nach der Injection verfloss, desto weniger Kohlensäure wurde gefunden, desto mehr nahm aber zu gleicher Zeit der Gehalt an Sauerstoff und Stickstoff zu. Bei der Analyse des Gases aus einem bedeutenden Hautemphysem nach einer Rippenfractur bestätigten sich Lecomtè und Demarquay diese experimentellen Erfahrungen: der Sauerstoff wurde schnell resorbiert, Kohlensäure trat an seine Stelle und der Stickstoff verschwand sehr langsam. Aus diesen Thatsachen erhellt, dass in den traumatischen Emphysemen ein sehr lebhafter Gaswechel stattfindet, und dass die Absorption der verschiedenen Gase von verschiedener Dauer ist. Der Gaswechsel wird durch das Blut vermittelt; denn der respiratorische Gaswechsel durch die Haut kann dabei nicht in Frage kommen, da derselbe, wenn er überhaupt vorhanden, von ganz minimalem Werthe ist. Die Aufsaugung der Gase des traumatischen Emphysems wird gleichfalls durch das Blut bedingt, doch wird gewiss auch ein Theil derselben auf demselben Wege verschwinden, auf dem er gekommen ist. Der Angabe Soemmerings, dass die Lymphgefässe die Luft resorbierten, fehlt jede physiologische Basis.“
Ueber die Entstehung und die Folgen des traumatischen Emphysems liegen nur ein paar Experimente Marchands [1]) vor, die in der Frage gipfeln, ob man durch Einblasen von Luft in das Unterhautzellgewebe einen Menschen oder ein Thier

---

1) **Marchand**, l c. S. 68

tödten kann. An zwei Kaninchen wurden diese Versuche angestellt: An dem einen Thiere wurde durch eine in die Rückenhaut eingesteckte Kanule einer Pravaz'schen Spritze, an welcher ein Gummischlauch befestigt war, Luft eingeblasen. Allmählig wurde das Thier mit der zunehmenden Anschwellung etwas unruhig, die Bewegungen wurden erschwert, indem sich die Beine durch grosse, zwischen Schenkeln und Rumpf sich bildende Luftsäcke auseinanderspreizten. Das Thier versuchte, sich an höheren Gegenständen aufzurichten und stützte sich mit den Vorderfüssen. Die Bewegungen der Nasenflügel wurden schneller, sodann traten ziemlich convulsivische Bewegungen ein (die Einblasung hörte auf). Opisthotonus und Tod, ganz unter den gewöhnlichen Erscheinungen, wie sie bei der Erstickung einzutreten pflegen.

Das 2. Thier (durch die Kanüle eines Probetroiquarts aufgeblasen) verhielt sich noch ruhiger, bis die Anschwellung des ganzen Körpers so stark war, dass das Thier sich wie ein prall ausgestopfter Sack anfühlte (mit auseiandergespreizten Beinen und aufgerichteten Ohren). Dann erst traten Zeichen von Unruhe ein, schwerfällige Fluchtversuche, sehr angestrengte Respirationsbewegungen der Nasenflügel, Nachlass der Erscheinungen, wenn die Luft zum Theil wieder abgelassen wurde, bei erneutem Aufblasen erneute Steigerung, heftige Krämpfe der Extremitäten, soweit die Spannung der Haut dies zuliéss, schnappende Athemzüge und Tod.

In beiden Fällen fand sich doppelseitiger Pneumothorax, das Zwerchfell nach abwärts vorgewölbt; beide Lungen zusammen gedrückt. Blutfülle im rechten Herzen und in den Venen.

Anderweitige zuerst von Piedaquel und später auch von Marchand [1]) angestellte Versuche erörtern die Frage, ob es möglich sei durch Einblasen von Luft direct in die Lungen einen Menschen oder ein Thier zu tödten. Die zu einem positiven Resultate führenden Versuche entziehen sich hier der weiteren Erörterung.

Anschliessend daran möge nur eine Auswahl der wichtigsten der von mir gemachten Experimente folgen, die sich zunächst

---

1) **Marchand**, l. c. S. 110.

auf die Entstehung und Ausbreitung und Dauer eines traumatischen allgemeinen Emphysems beziehen, folgen.

Die Experimente wurden so weit möglich in der Weise angestellt, wie sich die Entstehung der Brustgeschwulst bei den beobachteten Krankheitsfällen ergab; es wurde also das einfache Hautemphysem experimentell erzeugt, ebenso das an Tracheal- und Lungen-Verletzungen sich anschliessende, wie das in Folge anderer Wunden auftretende berücksichtigt.

Auch der anatomisch-physiologische Weg, den das Emphysem am lebenden Thiere und am todten Menschen nahm, wurde genau verfolgt; einige Zahlen ergeben ein ungefähres Bild der Grösse und Ausdehnung des Emphysems beim Menschen.

Von den ca. 30 vorgenommenen Versuchen sind die wenigen ohne Resultat gebliebenen weggelassen und für mehrere, die stets das gleiche Ergebniss boten, ein prägnantes Beispiel gewählt worden; somit werden als wichtigere nur folgende erwähnt:

Versuch I.

29. III. 86. 9 Uhr a. m. Einem jungen Kaninchen wurde ein sehr feiner Troicar schief unter die Haut der rechten Brustseite eingestossen, an die Kanüle ein Gummischlauch befestigt und dieser durch ein Glasröhrchen mit einem Doppelgebläse in Verbindung gebracht.

Die Luft wurde nun in ganz langsamen vorsichtigen Stössen durch das Unterhautzellgewebe eingetrieben. An der Einstichstelle hebt sich die Haut sofort empor, um von da aus in deren nächste Umgebung und dann gegen den Rücken vorzuschreiten; von hier gieng das Emphysem zur Vorderseite der Brust und dann die Mittellinie des Rückens überschreitend auf die andere Körperhälfte und von hier abwärts zu den Weichen. Der Hals blieb frei.

Nun wurde weiteres Lufteinpumpen unterlassen. — Das Thier verhielt sich während und unmittelbar nach dem Versuche ruhig, athmete jedoch ziemlich hastig. Der Schätzung nach war an den am meisten aufgetriebenen Körpertheilen die Haut ca. 2—3 Ctm. hoch emporgehoben.

11 Uhr a. m. Das Thier verhält sich noch immer sehr

ruhig; das Emphysem ist von der Brust aus nach dem Bauche sowie in die oberen Partieen der Vorder- und Hinterbeine getreten. In Folge der allgemeinen Verbreitung des Emphysems über den grössten Theil des Körpers ist die Haut des Thorax nicht mehr so prall gespannt, wie gleich nach Beginn des Versuches.

6 Uhr p. m. Das Thier ist munter; im Uebrigen Status idem.

30. III. 9 Uhr a. m. Das Emphysem ist gleichmässig über den ganzen Körper ausgebreitet, namentlich deutlich am Abdomen ausgesprochen, an den Extremitäten jedoch geringer wie Tags vorher.

5 Uhr p. m. Status idem. Das Thier frisst mit Lust.

Von nun ab nimmt das Emphysem stetig, aber sehr langsam ab, so dass mit dem

13. IV. dasselbe gänzlich verschwunden erscheint.

Versuch 2.

30. III. 86. 9 Uhr a. m. Einem ca. $^3/_4$ Jahre alten Kaninchen wird in der gewöhnlichen Weise mittels Troicar und Doppelgebläse an der linken Halsseite, direct unterhalb des Kiefers langsam atmosphärische Luft eingeblasen.

Das Emphysem verbreitet sich von der Injectionsstelle aus zunächst über die linke Rückenseite, grosse Blasen emporwölbend und dann über die rechte Halsseite.

Die Lufteintreibung wird so lange fortgesetzt, bis das Kaninchen, prall aufgetrieben, die Vorder- und Hinterbeine von sich streckt und es ihm fast unmöglich ist, sich weiter zu bewegen; denn selbst angetrieben, legt es eine kurze Strecke Weges nur langsam und unbeholfen zurück.

5 Uhr p. m. Der Leib stark trommelartig aufgebläht; schnelle Athmung; Emphysem in weiter Ausbreitung am Halse.

1. IV. Das Thier frisst gut; ist ruhig; sonst der Zustand wie Tags vorher.

2. IV. Status idem.

17. IV. Emphysem erstreckt sich noch über den ganzen Körper; hat jedoch ungefähr zur Hälfte abgenommen seit dem ersten Tage des Versuches.

27. IV. Nur an den Brusttheilen ist noch in geringem Grade Emphysem nachweisbar. Im Uebrigen ist das Thier ganz munter.

Versuch III.

13. IV. 86. 1 Uhr p. m. Einem Kaninchen wird direct unter dem Kehlkopf eine $1^{1}/_{2}$ Ctm. lange Hautwunde gemacht, die Trachea frei gelegt und unmittelbar unter dem Kehlkopfe 2—3 Trachealringe kreuz und quer gespalten und hierauf die an der Haut gesetzte Wunde durch Naht wieder sorgfältig vereint.

Unmittelbar nach dem Versuche verhält sich das Thier ruhig und nimmt keine Nahrung auf.

6 Uhr p. m. In der Umgebung der Wunde findet sich am Halse deutlich Emphysem; der übrige Körper ist frei.

14. IV. Emphysem nahezu verschwunden; das Thier frisst nicht.

Nach einigen Tagen ist das Emphysem ganz verschwunden; das Thier hat sich völlig erholt.

Versuch IV.

1. IV. 86. 9 Uhr a. m. Einem Kaninchen wird nach Verschiebung der Haut hinter dem rechten Schulterblatt, nahe der Wirbelsäule mit einem feinen spitzen Scalpell in einen Intercostalraum eingestochen und durch eine drehende Bewegung Pleura und Lunge zu verletzen gesucht.

Unmittelbar nach dem Versuche ist das Thier sehr kurzathmig, unruhig, hebt den Kopf nach Luft ringend, stellt sich an den Vorderpfoten in die Höhe; nach einer halben Stunde ist es ruhiger, aber immer noch sehr schnellathmig. Emphysem sowie anderweitige abnorme Erscheinungen nicht nachweisbar.

4 Uhr p. m. Das Thier verhält sich ruhig; in der Umgebung der verwundeten Stelle im Umkreise eines Handtellers deutliches Emphysemknistern. Die Haut an diesen Theilen gut verschieblich, nicht gespannt.

2. IV. Das Emphysem hat sich in mässigem Grade bis zur rechten Halsseite und namentlich am Abdomen ausgebreitet.

In der Nacht hat das Thier drei halbausgetragene todte Junge geworfen.

3. IV. Stat. id. betreff Ausbreitung der Emphysems. Nach einigen Tagen war dasselbe völlig verschwunden und das Thier wieder gesund.

Versuch V.

5. IV. 86. 9 Uhr a. m. Einem Kaninchen wird rechterseits, hinter dem Schulterblatt, nahe der Wirbelsäule im Zwischenrippenraum mittels eines feines Scalpells eine rasche, tiefe Incision gemacht, um Pleura und Lunge zugleich zu treffen.

Das Thier bietet während und unmittelbar nach dem Versuche nichts Besonderes.

Obgleich sich an dem Tage, an welchem das Experiment vorgenommen wurde, nichts von einer Luftgeschwulst nachweisen lässt, ist am

6. IV. 9 Uhr a. m. doch leichtes Emphysem in der Umgegend der Verletzung, namentlich aber am Abdomen zu constatieren. Im Allgemeinen befindet sich das Thier wohl. Nach zwei Tagen war das Emphysem völlig verschwunden.

Versuch VI.

13. IV. 86. 1 Uhr p. m. Einem Kaninchen wird nach Anlegung eines 2 Ctm. langen Hautschnittes an der rechten Brustseite ein spitzes Messer durch die Pleura costalis in die Lunge eingestossen. Sofort nach Entfernung des Messers trat bei jedem Athemzuge Luft aus der Wunde aus. Die Hautwunde wurde durch zwei Suturen genau vernäht. Bei jeder Exspiration blähte sich nun die Haut an dieser Stelle blasig auf, um bei der Inspiration muldenförmig einzusinken.

Das Thier, anfänglich sehr kurzathmig, blieb ruhig sitzen, frass nicht.

6 Uhr p. m. Hatte sich an der ganzen rechten Thoraxhälfte mässiges Emphysem ausgebreitet, das sich jedoch weder an diesem Tage, noch auch am nächsten weiter ausbreitete, vielmehr mit Heilung der Wunde stetig abnehmend in kurzer Zeit völlig verschwand.

Versuch VII.

A.

Einem lebenden Frosche wird die Nadel einer Pravaz'schen Spritze dorsal am Schenkel eingestochen, nachdem selbe zuerst mit dem Doppelgebläse in Verbindung gebracht worden war. Selbst bei sehr langsamen vorsichtigem Einpumpen von Luft füllt sich der ganze Körper enorm schnell an, so dass das Thier ungefähr die dreifache Dicke seines normalen Umfanges erreicht, namentlich wird hiebei die Haut ganz gewaltig emporgehoben.

Die Augenlider sind enorm geschwellt; das Thier vermag nicht mehr zu sehen, die Zunge und Luftsäcke sind aus dem Maule hervorgetreten, die Extremitäten bis zu den Zehen mit Luft erfüllt, der Leib trommelartig aufgetrieben.

Das Thier, völlig bewegungslos, hält die Beine weit aus einander gespreizt und ist nicht im Stande, sich irgendwie zu rühren.

Nach Ausziehen der Kanüle entweicht ein grossen Theil der Luft sofort aus dem Körper, der Frosch beginnt sich zu regen, bei jeder Bewegung entfernt sich ein Theil der Luft, so dass derselbe in einigen Minuten ganz munter zu hüpfen beginnt.

B.

An einem ad maximum aufgetriebenen Frosche werden mehrfache Einstiche in die Haut gemacht. Das Thier ist sofort nach dem sehr schnell erfolgenden Entweichen der Luft wieder zu seinem normalen Zustande zurückgekehrt.

C.

Einem Frosche wird die Kanüle am Halse direct in die Tiefe eingeführt und Luft vorsichtig eingepumpt. Sofort bläht sich das Thier bis auf das Äusserste, wie oben beschrieben, auf. Es wird getödtet. Man findet Emphysem unter der Haut, in den Muskelinterstitien, unter den Serosen; namentlich ist das Peritonaeum als dünne durchsichtige Membran hoch emporgehoben, so dass längs der Wirbelsäule zwei grosse Luftsäcke erscheinen. Auch im Herzbeutel, unter dem Epicard und in den grossen Gefässen sind kleinere Luftblasen deutlich erkenntlich.

Versuch VIII.

Einem erst seit kurzer Zeit verendeten Kaninchen wurde die Bauchhöhle eröffnet, und sodann das Zwerchfell an den Insertionsstellen an den Rippen sorgfältig abgelöst. Hierauf wurde ein feinster Troicar am Halse rechterseits neben der Trachea eingestossen, mit dem Doppelgebläse in Verbindung gebracht und dieses langsam in Thätigkeit versetzt, um das Fortschreiten des Emphysems im Thoraxraume beobachten zu können.

Die Luft drang zuerst in das vordere Mediastinum, das weitmaschige lockere Gewebe weit auseinander treibend; neben den feinsten kaum stecknadelkopfgrossen Luftbläschen fanden sich Blasen bis zu Welschnussgrösse. Hierauf füllte sich in gleicher Weise das hintere Mediastinum und dann drang die Luft von der Lungenwurzel aus auf die Pleura pulmonalis über, erstreckte sich hier jedoch nicht weit.

Bei Eröffnung des Halses zeigte sich Ausbreitung der Luft zunächst längs der grossen Gefässscheiden zwischen Trachea und Oesophagus, sowie längs den hinteren Halsmuskeln.

Bei dem gleichen Thiere wurde auch noch Luft direct unter die Haut eingetrieben, indem ein feiner Troicar zwischen Peritonaeum parietale und Unterhautzellgewebe der Bauchwand eingeführt und Luft, wie in früherer Weise, eingeblasen wurde. Mit enormer Schnelligkeit wurden bei nur mässigem Drucke die lockeren Zellgewebsmaschen auseinander gezerrt, indem sich auch hier wieder Lufträume verschiedenster Grösse neben einander bildeten.

Wie gross der Unterschied zwischen normaler und aufgeblasener Haut ist, zeigt ein Präparat, das in folgender Weise gewonnen wurde. Die bis zum Aussersten aufgetriebene Haut wurde an der dem medianen Sectionsschnitte am Abdomen entsprechenden Durchschnittsstelle, wo die durch die Luft enorm aufgequollenen Gewebe bei leisester Berührung zu zerplatzen und so eine Fixation der eben gegebenen Lagerung unmöglich zu machen drohten, mittels eines feinen Haarpinsels so lange mit absolutem Alcohol bestrichen, bis die obersten Gewebsschichten einen gewissen Härtungsgrad zeigten. Sodann wurde das Präparat für einige Stunden an der Luft trocknen gelassen und dann von der Umgebung sorgfältig ausgeschnitten.

Es zeigt ein Differenz von 40 Mmtr. im Vergleich zur normalen Kaninchenhaut (1 Mm.).

Versuch IX.

Einem im Zustande der Todtenstarre befindlichen, in puerperio zu Grunde gegangenen Kaninchen wurde an der rechten Brustseite eine feine Kanüle eingelegt und von hier aus die Luft eingetrieben. Das Einblasen wurde fortgesetzt, bis der ganze Körper so weit nur möglich aufgetrieben war.

Es füllte sich bei dem ruhig auf dem Rücken liegenden Thiere zuerst die Region, in welcher die Kanüle lag, sodann die linke Brustseite, dann die Bauchgegend. Von hier ging das Emphysem auf dem Rücken über; an den Füssen breitete es sich bis zu den Zehen aus.

Zuletzt blähte sich der Hals und dann der Kopf auf; die offenstehenden Augenlider schlossen sich schnell, die Ohren, in den unteren und hinteren Theilen mit Luft erfüllt, richteten sich auf. Das Emphysem verbreitete sich bis zur Stirn- und Hinterhauptsgegend.

Die Section ergab ausser dem enormen Emphysem der Haut ein solches im vorderen und hinteren Mediastinum, ebenso unter dem Peritonaeum parietale, vor allem im kleinen Becken, wo sich sehr grosse Luftsäcke zeigten.

Auch in den tieferen Theilen des Halses war die Luftansammlung zu beiden Seiten der Trachea, längs der Gefässscheide und reichte bis zur Basis cranii.

Versuch X.

Bei einem eben verendeten Kaninchen wird nach fester Umschnürung des Halses dicht unterhalb des Kopfes die Trachea durch einen kleinen Hautschnitt freigelegt, ein sehr feiner Troicar eingeführt und die Muskel- und Hautwunde sorgfältig vernäht.

Sodann wird an der rechten Brustseite eine dünne lange Nadel nach Verschiebung der Haut bis zur Lunge und in dieselbe eingestochen und nun vorsichtig (nach sofortiger Entfernung der Nadel) mit dem Doppelgebläse Luft in die Trachealkanüle eingetrieben. Sofort drang aus der feinen Stichöffnung (bei aufgelegtem Ohre unter laut zischendem Geräusche) die

Luft unter die Haut und nahm von da aus sehr raschen Fortschritt über den ganzen Körper und bis zu den vorderen Theilen der Extremitäten (wie in den früheren Versuchen), so dass das ganze Thier trommelartig aufgetrieben, fast die doppelten Umfangverhältnisse im Vergleich zur normalen Form aufwies.

Die Section ergab auch hier wie früher in den beiden Mediastinalräumen Emphysem. Die Stichwunde in der Lunge und in der Pleura war deutlich erkennbar.

Versuch XI.

An der Leiche eines kleinen, mageren, 64jährigen, an Pneumonie verstorbenen Mannes werden zweiundzwanzig Stunden nach dem Tode folgende Versuche gemacht.

I.

Der im Zustande der Todtenstarre befindliche rechte Arm wird direct am Deltamuskel mit einer elastischen Binde stark umschnürt, ein feiner Troicar unterhalb der Ligatur, entsprechend der Beugeseite des Armes gegen die Peripherie zu eingestossen und mit dem Gebläse in Verbindung gebracht.

Auch bei ganz langsamem Einblasen und selbst bei längerem Aussetzen hiemit breitet sich das Emphysem dennoch sehr rasch aus. Es verfolgt dabei keine bestimmten anatomischen Bahnen, sondern die Luft geht zunächst dahin, wo sich ihr im Zellgewebe der geringste Widerstand bietet; somit sieht man die Luftgeschwulst mit Schnelligkeit sowohl centrifugal wie circulär vorgehen; es bilden sich hiebei grössere und kleinere höckerige Hervorragungen unter der Haut, bedingt durch grössere und kleinere Luftblasen, die im Zellgewebe fortschreitend, je nachdem von schwächeren und derberen Bindegewebsspangen abgegrenzt werden.

Im Zustande der äussersten Spannung ist die Haut prall elastisch aufgetrieben glatt und geht die Luft an der Dorsalfläche der Hand bis zur zweiten Phalange der Finger. Nach ein paar Minuten hat sich bei Aussetzen des Einblasens die hohe Spannung vermindert, die Haut wird weicher und nachgiebiger und lässt auf Druck eine längere Zeit bestehende Dulle zurück. Die Luft hat sich im Zellgewebe fast gleichmässig vertheilt, so dass anfänglich bestehende höckerige Er-

habenheiten auch bei minder gespannter Haut nun völlig ausgeglichen sind.

Der Arm wird nochmals durch Lufteinblasen zur äussersten Spannung gebracht und nun mit einem scharfen Bistourie ein (2 Ctm. langer) Einschnitt gemacht. Die Luft entweicht sofort zischend in grosser Menge. Die Haut des Armes sinkt sogleich zusammen. Die noch restierende Luftmenge wird durch einfache Massage gegen die Stichöffnung zu in kurzer Zeit entleert.

Die Masse des normalen und des aufgeblasenen Armes ergaben sich, wie folgt:

	normal	aufgebläht
Oberarm (Mitte)	20	28
Vorderarm (Mitte)	16½	23
Handrücken	20½	25½

II.

Nach Abschnürung des linken Armes mittels der elastischen Binde (in gleicher Weise wie rechts) wird der Troicar, nicht wie beim vorigen Versuche direct unter die Haut, sondern bis an die Fascie eingestochen.

Die Art und Zeit der Ausbreitung des Emphysems ist die gleiche wie vorhin, d. h. das Emphysem geht in raschem Tempo dahin, wo sich ihm der geringste Widerstand bietet.

Bei prallster Füllung des Armes wird an der Aussenseite des Vorderarmes eine ca. 10 Ctm. lange rasche Incision bis zur Fascie gemacht. Alle Luft entweicht unter lautem Geräusch fast augenblicklich und der Arm sinkt schnell zu seinem früheren Volumen zusammen.

III.

Die Fascie des Armes wird in grösserer Ausdehnung frei präpariert, der Troicar unter diese eingeführt. Die Luft geht zwischen der Fascienhülle und der Muskelsäule ebenso schnell vorwärts wie unter der äusseren Haut, nur dass die Fascie nicht so hochgradig emporgehoben wird wie die Haut.

IV.

Die Masse des rechten normalen und aufgeblähten Beines sind folgende:

	Normal	Aufgebläht
Oberschenkel (Mitte)	30	38
Unterschenkel (do.)	$22^1/_2$	28
Fussrücken	22	28

Wenn sich auch die Luft am Beine ebenso variabel ausbreitet, wie am Arme, so scheint doch durch die grossen im Fett eingebetteten Venen eine gewisse Strasse vorgeschrieben zu sein, welcher entlang die Luft am leichtesten vorwärts schreitet.

Im prall aufgeblasenen Zustande war die Luft bis zu den Metatarsalknochen vorgedrungen, die planta pedis jedoch, wie an den Händen die vola, völlig frei.

Ein kleiner punktförmiger Einstich am Fussrücken, also ferne von der Injectionsstelle, entleerte den grössten Theil der Luft sofort spontan; der Rest liess sich durch leichte Massage gegen die Stichöffnung ohne Mühe zu entfernen.

V.

Der Versuch, an der fossa juguli Luft in das vordere und hintere Mediastinum einzupumpen, um die Weiterverbreitung desselben zu verfolgen, war, wie die sorgfältigst vorgenommene Section erwies, ohne Erfolg geblieben.

Versuch XII.

An der Leiche einer einundachtzigjährigen Frau von mittlerer Körpergrösse, mager, mit schlaffen Hautdecken, wird 26 Stunden nach dem durch Apoplexie erfolgten Tode nachstehender Versuch gemacht:

Es wurde vor Allem eine elastische Binde direct unter dem Kinn angelegt, um die bei dem Versuche sonst unvermeidliche Entstellung des Gesichtes zu verhindern; sodann wurde entsprechend dem sechsten Zwischenrippenraum ein sehr feiner Troicar subcutan eingestochen und mit dem Doppelgebläse in Verbindung gebracht.

Die Leiche war in Rückenlage; die Todtenstarre aufgehoben.

Es wurde nun der Versuch dahin eingerichtet, von der Stichstelle aus durch langsames, gleichmässiges Eintreiben von der Luft den ganzen Körper ad maximum aufzublähen, den Weg, welchen die eingetriebene Luft hiebei einschlug, genauest zu verfolgen und durch Vergleich der Messungen am normalen

und aufgeblähten Körper annähernd genaue Zahlenverhältnisse betr.: der Menge der injicirten Luftmengen zu gewinnen.

Es ergab sich, dass bei Beginn des Versuches zuerst das unter der rechten Mamma gelegene lockere Zellgewebe von Luft erfüllt wurde, so dass die Mamma mit der sie bedeckenden schlaffen Haut hoch emporgetrieben erschien; nun wurde die rechte Infraclaviculargegend, dann die Haut über der rechten Mamma, die Supraclaviculargegend, der Hals, zunächst rechts, dann linksseitig mit Luft erfüllt. An der Brust war die Mittellinie noch immer nicht überschritten. Weiter verbreitete sich (unter stetig fortgesetztem gleichmässigen Einpumpen) die Luft in die rechte, dann linke regio deltoidea, um am linken Arme in der Bicipitalfurche rascher als rechtsseits gegen die Hand zu gehen.

Ueber die Mittellinie des Sternums nunmehr übergreifend verbreitete sich das Emphysem an der linken Brustseite und Mammaregion über den ganzen Rücken des Brusttheiles, um von der Brust aus nach abwärts (zum grössten Theile von der linken Seite ab,) das Abdomen trommelartig hochgradig aufzublähen.

Nach Ueberschreiten des Poupart'schen Bandes trieb die Luft den rechten, dann den linken Oberschenkel zu beträchtlichem Volumen auf; zu gleicher Zeit machte das Emphysem Fortschritte über die beiden Ellenbogengelenke gegen die Beugeseite des Vorderarmes, rechts schneller als links. Die Extremitäten hatten fast Cylinderform angenommen. Nur die Gelenkgegenden waren durch eine seichte Furche noch erkenntlich.

Doch wurde dieser Zustand an denselben erst nach einigen centrifugal gerichteten streichenden Bewegungen erreicht; an Händen und Füssen gieng die Luft bis zur ersten Phalange.

Weiteres Eintreiben von Luft brachte den ganzen Rumpf in den Zustand prallster Spannung.

Obwohl nun so der Körper bis auf das Alleräusserste gespannt erschien, so nahm er doch noch immer, wenn auch langsam neue Luftmengen in sich auf. Das Einblasen wurde so weit eben nur möglich getrieben.

Einige rasche Stichelungen an verschiedenen Punkten des Körpers mittels einer feinen Nadel liessen eine grosse Menge Luft mit zischendem Geräusch schnell entweichen, die Haut wurde sofort weich und schlaff, doch entwich (ohne Drücken

I. Tabelle zu Versuch XII.

Maasse	Normal Ctm.	Aufgebläht Ctm.	Differenz Ctm.
Hals	28½	39	10.5
Unter der Achsel	74	96½	22.5
Um die Mamma	74	82	8.0
3 Ctm. über dem Nabel	71½	86	14.5
3 Ctm unter dem Nabel	89	103	14.0
Oberarm, Mitte	21½	28½	7.0
Ellenbogengelenk	22	27½	5.5
Vorderarm, Mitte	18½	21	2.5
Hand, Mitte	18	22	4.0
Oberschenkel, Mitte	38	55	17
Kniegelenk	32½	38	5.5
Unterschenkel, Mitte	23½	29½	6.0
Fussrücken, Mitte	22	23½	1.5

II. Tabelle zu Versuch XII.

Nr.	Normal-		Aufgebläht		Normal	Aufgebläht	Differenz
	Umfang	Höhe	Umfang	Höhe	Cb. Ctm.	Cb. Ctm.	
I.	28 28 28 mittl. Umfang *)	10	39 39 39 *)	10	624	1210	586
II.	74 71 72.5	24	96 86 91	24	10040	15816	5776
III.	89 71 80	24	103 86 94.5	24	12216	17064	4848
IV.	22 22 22	30	29 29 29	30	1155	2007	852
V.	22 18 20	22	28 21 24.5	22	700	1052	352
VI.	38 23 35	44	55 38 46.5	44	4290	2944	3283
VII.	32 32 27.5	32	38 30 34	32	1926	1018	1018
					30951	47666	16715

*) Die Berechnung des cubischen Inhaltes erfolgte nach dem mittleren Umfang als Cylinder.

und Kneten) bei Weitem nicht die ganze Luftmenge. Es wurde das weitere Ausdrücken derselben auch unterlassen, um den Befund, betr.: Luftgehaltes, namentlich der inneren Organe nicht zu stören.

Die mit aller Sorgfalt vorgenommene Section ergab ausser der Luftinfiltration in das Unterhautzellgewebe grosse und kleine Luftblasen im vorderen und hinteren Mediastinum, sowie in den maschigen Bindegewebssträngen zwischen Trachea, Oesophagus, Gefässscheiden und den anderen Gebilden des Halses.

Eine genaue Untersuchung der Brustorgane in Hinsicht auf den Lufteintritt konnte leider nicht vorgenommen werden, da Herz und Pericard durch alte Entzündungsprocesse verwachsen und die Lungen in Folge einer abgelaufenen Pleuritis durch dicke Schwarten fest mit der Pleura costarum adhärent waren.

Versuch XIII.

Dieser Versuch wurde an einer 68jährigen, mittelgrossen, zwei Stunden nach einem schweren apoplectischem Anfalle verstorbenen Frau angestellt. Zeit: zwanzig Stunden post mortem; Todtenstarre noch nicht aufgehoben.

Feste Ligatur um den Hals, unmittelbar unter dem Kinn, zur Vermeidung einer Entstellung des Gesichtes. Kleiner Hautschnitt unterhalb des Kehlkopfes, Freilegung der Trachea durch stumpfe Präparation; Unterbindung direct unterhalb des Kehlkopfes mit fester Ligatur; (um beim Versuche ein Entweichen der Luft nach oben zu vermeiden) Einstechen einer sehr feinen Kanüle in die Trachea, Verschluss der Wunde durch sorgfältigste tiefgreifende Hautnaht.

Nun wurde eine sehr feine Nadel an der rechten Brustseite nach Verschiebung der Haut im 3. Intercostalraum durch die Weichtheile, Pleura und Lunge eingestochen und sofort wieder vorsichtig ausgezogen.

Kaum war das Doppelgebläse, das mit der in der Trachea liegenden Kanüle in Verbindung stand, in Thätigkeit versetzt, als auch schon aus der kleinen durch die Nadel gesetzten Pleurawunde Luft unter die Haut drang, um von hier aus in ähnlicher, oben bereits beschriebener Weise sich weiter zu verbreiten.

Der Weg war diesmal, kurz bezeichnet, folgender: nachdem die Luft die um die Perforationsöffnung gelegene Haut aufgetrieben hatte, wurde die rechte Mamma emporgehoben. Dann gieng das Emphysem auf den Hals über, überschritt die Mittellinie, indem es sich längs des dritten rechten Intercostalraumes ausbreitete, zog sich dann der rechten und linken Bicepsfurche entlang am Arme bis zur Ellenbogenbeuge und hob hierauf die linke Mamma empor; dann füllte sich das Zellgewebe über derselben; von da gieng die Ausbreitung schnell auf Rücken und Bauch weiter und von da zu den Schenkeln.

Da die Leichenstarre noch vorhanden war, schienen das Ellenbogengelenk, sowie in geringerem Grade das Kniegelenk ein schwerer zu überwindendes Hinderniss zu bieten; denn erst nachdem der ganze Stamm bis zum Aeussersten mit Luft erfüllt war, gieng das Emphysem an der Innenseite der Tibia, den Krampfadern entlang rasch bis zum Fussrücken, ebenso an den Armen nach leichtem gegen die Peripherie gerichteten Streichen bis zu den Fingern.

Auffallend war bei diesem Versuche, dass, je mehr Luft in den Körper eindrang, desto mehr das Gesicht eine livide Verfärbung annahm. Es färbten sich offenbar in Folge der gegebenen Druckdifferenzen, — die Wangen und Ohren bläulich, die übrigen Theile des Gesichtes tief livid roth.

Die nunmehr vorgenommene Eröffnung der Leiche ergab folgenden Befund:

Nach vorsichtiger Durchschneidung der Haut liegen in dem vorquellenden Fettgewebe zahlreiche grössere bis feinste Luftbläschen eingebettet, die jedoch nicht sofort (wie bei dem vorigen Leichenversuche) entweichen, sondern in dem derben Fettgewebe ziemlich fest fixiert erscheinen.

Im dritten rechten Intercostalraum findet man an der Aussenseite der musculi intercostales externi ein Tröpfchen Blut, das genau der Einstichstelle der Nadel entspricht und ist diese auch nach Entfernung des Blutes deutlich erkenntlich.

Das Brustbein wird mit möglichster Vermeidung stärkeren Druckes herausgenommen und dabei das Mediastinum thunlichst unberührt gelassen, wobei sich ergiebt, dass dieses von Luftblasen verschiedener Grösse ganz erfüllt ist.

Linke Lunge und Pleurahöhle ist normal, rechte Lunge

I. Tabelle zu Versuch XIII.

Maasse	Normal Ctm.	Aufgebläht Ctm.	Differenz Ctm.
Unter der Achsel	81	85	4
Um die Mamma	68	90	22
3 Ctm. über dem Nabel . . .	64	74	10
3 Ctm. unter dem Nabel . . .	72	82	10
Oberarm, Mitte	19 1/2	23	3 1/2
Ellenbogengelenk	23	26	3
Vorderarm, Mitte	17	29	2
Hand, Mitte	18 1/2	20	1 1/2
Oberschenkel, Mitte	35	45	10
Kniegelenk	29	35	6
Unterschenkel, Mitte	24 1/2	28	3 1/2
Fussrücken, Mitte	21	—	—

II. Tabelle zu Versuch XIII.

Nr.	Normal-		Aufgebläht		Normal	Aufgebläht	Differenz
	Umfang	Höhe	Umfang	Höhe	Cb. Ctm.	Cb. Ctm.	
I.	—	—	—	—	—	—	—
II.	81 64 72.5	24	85 74 79.5	24	10040	12072	2032
III.	72 64 68	23	82 74 78	23	8464	11138	2674
VI.	20 20 20	31	23 23 23	31	985	1302	371
V.	23 17 20	22	26 19 22.5	22	700	880	180
VI.	35 29 32	41	45 35 40	41	3341	5223	1882
VII.	29 25 27	35	35 28 31.8	35	2030	2765	735
					25560	33380	7820

weit vorliegend, durch ältern pleuritische Schwarten mit der Umgebung fest adhärent; auch hier finden sich zahlreiche Luftblasen.

Der Herzbeutel, fünfmarkstückgross frei liegend, schimmert bläulich hervor und ist beim Befühlen deutlich durch Luft aufgetrieben. Beim Einschneiden desselben entweicht sie zischend. Auch zu beiden Seiten der Luftröhre, sowie in hinteren Mediastinum ist Luft zwischen den Geweben.

Im Abdomen zeigt sich kein besonderer Befund.

IV.

Das klinische Bild des allgemeinen traumatischen Emphysems.

I. Pathogenese.

Das allgemeine traumatische Emphysem entsteht auf verschiedene Art. Einmal wird es, wie Beobachtungen beim Menschen und mehr noch bei Thieren vorliegen, auf künstlichem Wege (vide Abschnitt künstliches Emphysem) erzeugt. Die Luft wird unter die Haut mit Leichtigkeit eingeblasen, es entsteht also rein subcutanes Emphysem (vergl. Experimente z. B. I. II. XI. XII); oder aber dasselbe schliesst sich an zufällig entstandene Verletzungen an; in solchen Fällen findet es sich am häufigsten, wenn die Wunde derart beschaffen ist, dass sie bei jeder Bewegung des Körpers bald auseinander gezogen, bald wieder geschlossen wird, und wenn gleichzeitig eine gewisse Tiefe derselben besteht; auf diese Weise kommt eine Ventilwirkung zu Stande; es dringt beim Klaffen der Wunde Luft in die Wundhöhle hinein, beim Verschluss derselben aber wird sie in die tiefer liegenden Gewebe durch die Muskelcontraction weiter getrieben und so kann ein grosses Quantum Luft in den Körper aufgenommen werden. Beim Menschen entsteht jedoch diese Art des allgemeinen Emphysems selten, weil eben meist sofort nach der Verletzung der verwundete Theil ruhig gestellt zu werden vermag. Oefter dagegen sieht man solche Emphyseme bei Thieren, namentlich Pferden, die an der Schulter oder den Flanken verletzt, noch weite Wegstrecken zurücklegen müssen (vgl. Thierärztliches).

Weitaus am häufigsten jedoch tritt das Emphysem im Anschluss an Verletzungen des Respirationstractus auf. So wurde z. B. der Eintritt desselben bei einem Sturz von beträchtlicher Höhe mit Verletzung der Stirnhöhle (Fall I), nach Schussverletzung des Halses, nach heftiger Contusion desselben, durch Fall, durch Hufschlag auf denselben (Fall II. III. IV.), durch Verschlucken eines Bissen mit Verletzung von Oesophagus und Trachea (Fall V), im Anschluss an penetrierende Brustwunden (Fall VI. VII) nach heftigen Anstrengungen bei geschlossener Glottis (Fall VIII. IX), in Folge schwerer Contusion des Thorax, nach Rippenfracturen mit Lungenverletzung etc. beobachtet (Fall X—XXIII).

Nicht bei jeder Verletzung des Thorax jedoch entsteht es; nur, „wo [1]) die Pleura mit verletzt wurde, da verbindet sich leicht der Pneumothorax mit äusserem Emphysem. Das Zellgewebe in der Wunde wird bei den Exspirationen mit Luft aufgeblasen und diese Luft mehr oder weniger weit im Zellgewebe verbreitet. Indessen wird auch bei dieser Entstehungsweise des Zellgewebsemphysems kein sehr hoher Grad desselben zu erwarten sein, indem ja mit der Compression der Lunge durch den Pneumothorax dem weiteren Ausströmen der Luft aus der Lunge ein Ende gemacht wird."

Anders steht es mit der Gefährlichkeit desselben, wenn eine schwerere Läsion der Lunge vorliegt, namentlich „wenn ein grösserer Bronchialzweig verletzt wäre und sich dieser beim Zusammensinken der Lunge nicht geschlossen hätte." (Roser.) Hier dauert die Quelle des Emphysems stetig fort und kann dieses zu gewaltiger Ausdehnung gelangen. Die günstigsten Bedingungen zu einer Ausbreitung sind gegeben, wenn die Lunge mechanisch gehindert ist, sich zu retrahieren; dies ist der Fall, sobald sie durch ältere pleuritische Adhäsionen an der Costalpleura fixirt erhalten wird. Dann kann sich die Perforationsstelle der Lunge nicht so leicht und schnell verschliessen. Folglich wird das Emphysem sich mit jedem Athemzuge vermehren und eine grosse Ausdehnung erreichen können." Hieber gehört auch die seltene Beobachtung Fischers,[1])

1) Roser, Handbuch der anatomischen Chirurgie 1883. S. 225.
1) l. c.

der bei einer Rippenfractur mit daran anschliessendem allgemeinem Emphysem bei der Autopsie constatierte, dass an dem einen spitzen Rippenfragmente sich die im Uebrigen gesunde Lunge angespiesst hatte und auf diese Weise eine stetige Quelle für den Luftaustritt in den Körper gegeben war.

Der schlimmste Fall vom Emphysem jedoch wäre der, wenn ein Bronchus oder die Trachea im Mediastinum perforiert würden (ähnlicher Fall: II). „Hier würde fast nothwendig ein Emphysem des Mediastinalraumes oder ein allgemeines Zellgewebsemphysem entstehen, indem sich der Auftreibung des Mediastinzellgewebes durch die offenstehende Luftröhre kaum ein Hinderniss entgegensetzen liesse.“ (Roser. — Biermer.)

Kurz zusammengefasst lässt sich also sagen:

Allgemeines Emphysem auf traumatischer Basis entsteht

1. durch Aspiration der äusseren Luft durch Wunden;

2. durch Verletzung lufthaltiger Organe, vor Allem der Lungen.

Und diese Gruppe lässt sich weiterhin (vgl. Fischer's Arbeit) eintheilen in

a) Emphyseme, welche entstehen bei einer Eröffnung des Thorax mit Verletzung der Lungen, wobei der Wundkanal schief und eng ist und durch die Verlagerung der Muskeln eine unregelmässige Gestalt bekommt, oder wobei die Hautwunde durch zerrissene Gewebsfetzen, fremde Körper etc. verlegt wird;

b) Emphyseme, welche sich bilden bei Lungenverletzung, ohne äussere Wunde, namentlich bei Rippenbrüchen. Diese pflegen die umfangreichsten zu sein.

c) Emphyseme, welche erscheinen nach heftigen Contusionen des Thorax (durch Zerreissung der Lungenpleura und Costalpleura.)

d) Emphysem, welches entsteht durch Compression der Lunge unter gleichzeitiger Behinderung des Luftaustrittes durch eine verängerte oder geschlossene Trachea.

e) Emphysem zeigt sich bei Verletzungen der Stirn- und Nasenhöhlen, bei Wunden des Larynx, bei Zerreissung oder Quetschung des Zwerchfelles, der Leber, der Milz etc.) (vgl. Bardeleben II. 419 u. Fall I; vgl. Casuistik und Thierärztliches).

II. Anatomie.

Sind die Bedingungen zur Entstehung des Emphysems gegeben, sei es, dass eine Haut- und Muskelwunde vorhanden ist, die bei jeder Bewegung der Muskeln Luft in sich aufnimmt oder dass die Trachea verletzt ist und von ihr aus Luft in die umgebenden Gewebe sich verbreitet oder dass die Lungen verletzt sind und von da aus die Luft in den Körper dringt u. s. w., stets ist die Art der Ausbreitung des Emphysems die gleiche.

Nehmen wir an, es handle sich um ein an eine Rippenfractur sich anschliessendes Emphysem in Folge Zerreissung der Lungenpleura, so wird nach sofortigem Entstehen des Pneumothorax der betroffenen Seite, wenn die Luft die ganze Thoraxhälfte erfüllt hat, dieselbe durch die an der Pleura costarum vorhandene Verletzung ihren Weg weiter in den Körper suchen.

Kann der Patient unmittelbar nach der Verletzung untersucht werden, so vermag man mit blossem Ohre oder noch besser, wie schon Betz[1]) angegeben hat, mit dem Stethoscope das Austreten der Luft in das Unterhautzellgewebe bei jeder Expiration als pfeifendes glucksendes Geräusch deutlich wahrzunehmen (vgl. Versuch X).

Nachdem nun einige Luft im Unterhautzellgewebe sich angesammelt hat, wird die Haut in der Umgebung der Verletzung etwas emporgehoben, es entsteht eine weiche, elastische, tympanitisch klingende Geschwulst, die auf Druck deutlich das Gefühl des Knisterns erkennen lässt und ohne scharfe Grenzen in der Umgebung aufgeht, sich auch leicht verdrücken lässt.

Bei genauer Betrachtung erkennt man nun deutlich grössere und kleinere Höckerchen, entsprechend den im Zellgewebe sich ansammelnden grösseren und kleineren durch die Bindegewebsscheiden getrennten Luftblasen. Dies liess sich namentlich bei einigen Versuchen in recht übersichtlicher Weise erkennen. (vgl. Versuch XI. XII. XIII.)

---

1) Betz, Die Anwendung des Stethoscopes beim traumatischen Emphysem. Wiener med. Wochenschrift 1885. v. 502.

Breitet sich das Emphysem auch anfänglich vom Centrum gleichmässig nach der Peripherie aus, so findet man doch auch bald einzelne Ausläufer von Luftsträngen; denn die Luft geht da am schnellsten hin, wo der geringste Widerstand ihr entgegensteht. Diese Stränge sind oft deutlich in Form und Gestalt von Rosenkränzen angeordnet (vgl. Leichen Versuch XI. XII. XIII).

Wenn die Ursache für die Entstehung des Emphysems fortdauert, also bei äusseren Verletzungen stete Bewegung, bei inneren Verletzungen die Athmung, resp. die Exspiration, so nimmt das Emphysem seinen weiteren Fortgang. Durch allenfallsige Unruhe des Kranken kann die Ausbreitung noch sehr beschleunigt werden.

„Das Emphysem breitet sich immer weiter aus, von einer Bindegewebsmasche zur anderen; besonders schnelle Fortschritte macht es an denjenigen Gegenden, wo viel schlaffes Bindegewebe angehäuft ist.“ [1])

Um bei dem vorhin angenommenen Beispiele zu bleiben, so geht dasselbe von der Brust aus für gewöhnlich auf den Hals und das Gesicht, von da auf den Rücken, das Abdomen und die Extremitäten über, um erst hierauf in die Körperhöhlen einzutreten.

Diese Wege sollen nun genauer in Betracht gezogen werden.

An der Brust hält sich das Emphysem in seiner Ausbreitung zumeist an die Intercostalräume. Es sei die Emphysemgeschwulst an der Seite des Thorax aufgetreten, so füllen sich zunächst 2—3 Intercostalräume mit Luft nach vorne, bis gegen die Mittellinie des Körpers zu, auch nach hinten gegen den Rücken, die processus spinosi nicht ganz erreichend. Es bilden sich 2—3 parallel gelagerte längliche Wulste. Dann verbinden sich diese Stränge oft sehr schnell mit einander, es kommt eine flächenhaft ausgebreitete Erhebung des Unterhautzellgewebes zu Stande. Dabei sei bemerkt, dass bei Frauen zunächst das unter der Mamma gelegene Zellgewebe anschwillt und erst, wenn die Luft sich über fast den ganzen Thorax ausgebreitet hat, die die Mamma bedeckende Haut bis zum

---

1) Bardeleben Chirurgie S. 61.

Warzenhofe prall gespannt wird, so dass die Brüste sich hoch emporwölben.

Da die Haut am Sternum durch straffere Bindgewebszüge befestigt ist, als sonst am Thorax, braucht das Emphysem oft lange Zeit, bis es sich über die Mittellinie des Körpers zur anderen Seite einen Weg gebahnt hat. Ist er gefunden, so steht einer raschen Weiterverbreitung nichts mehr im Wege.

Gelingt es der Luft nicht, die Mittellinie an der Brust sofort zu überschreiten, so geht das Emphysem seinen Weg gegen den Hals zu. Hier ist die Haut schlaff und gut verschieblich, also die günstigen Bedingungen zur Entwicklung der Luftgeschwulst gegeben. Mit Riesenschritten eilt daher hier das Emphysem vorwärts, anfänglich an die Furche der Sternocleidomastridei sich haltend. Der Hals wird enorm aufgebläht, so dass die Grenze zwischen Gesicht und Hals völlig verschwindet.

Am Halse überschreitet das Emphysem die Medianlinie leicht. War es der Luft nicht gelungen, an der Brust direct zur anderen Seite zu gelangen, so hat sie hier die Verbindungsbrücke gefunden; rasch kann dieselbe in diesen Fällen vom Halse gegen die Brust herabziehen.

Obwohl sich die vordere Seite des Halses leicht aufbläht, so gilt dies doch nicht in gleicher Weise von dem Nacken. Hinter den Sternocleidomastoidei verbreitet sich die Luft viel schwerer und findet ungefähr mit der linea nuchae des Schädels ihre Grenze (vgl. Casuistik).

Nun kommt das Gesicht an die Reihe. Dieses wird ballonförmig aufgetrieben, so dass der ganze Kopf eine unförmliche, schrecklich anzusehende, völlig unkenntliche Masse wird. Die Wangen blähen sich enorm empor, die Lippen schwellen zu grossen bläulichen Wülsten an, die den Betroffenen das Sprechen sehr erschweren und den Genuss von Speise und Trank nahezu unmöglich machen; die Schleimhaut der Nase quillt auf, so dass das Athmen erschwert und die Stimme verändert wird; die Haut der Nase selbst jedoch ist zu straff, als dass sie hochgradig aufgetrieben werden könnte.

Anders ist es mit den Augenlidern. Diese schwellen in Folge ihrer nachgiebigen Haut, die nur locker auf dem Tarsus aufliegt, zu geradezu abscheulich anzublickenden Säcken an,

so dass die Kranken nur mehr durch eine ganz enge Lidspalte und schliesslich gar nicht mehr zu sehen vermögen.

Auch die Stirne und der untere Theil der Ohren bläht sich noch etwas auf; mit der Haargrenze aber findet die Ausbreitung des Emphysems am Schädel ihr Ende; die Kopfhaut sitzt so straff auf der Galea auf, dass die Luft auch bei starkem Drucke dieselbe nicht auseinander zu zerren vermag.

Zu der gleichen Zeit, in welcher sich das Emphysem von der Brust aus über Hals und Gesicht ausdehnt, geht es auch nach abwärts zum Abdomen und nach hinten zum Rücken.

Am Bauche, wo ja die Hautdecken weich und schlaff sind, geht es schnell vorwärts; hier werden die Zellgewebsmaschen weit auseinander getrieben, so dass die Haut eine beträchtliche Dicke erreicht. Der Leib wölbt sich wie eine Halbkugel hoch empor und allenfalls vorhandene Striae werden enorm auseinander gezerrt; nur am Nabel pflegt eine kleine trichterförmige Grube zu bleiben.

Auch am Rücken tritt das Emphysem gewöhnlich in grosser Ausdehnung auf, soweit dies eben die von den Kranken am meisten eingehaltene Rückenlage erlaubt. Durch das Gewicht des Körpers ist hier der Ausdehnung der Luftgeschwulst ein gewisses Hinderniss gegeben.

Ungemein schnell und zu ganz enormer Grösse schwillt das Scrotum an; es erreicht den Umfang eines Mannskopfes; die Haut, bläulich glänzend, ist auf das äusserste gespannt, der penis verschwindet oft ganz in dem Tumor oder ist doch nur mit Mühe in der Tiefe eines grossen durch die beiden Scrotalhälften gebildeten Trichters zu sehen. (Vgl. Beispiele Abschnitt I.)

Gleichen Schritt mit der Ausbreitung des Emphysems an Brust, Hals und Gesicht hält die Ausbreitung desselben an den oberen Extremitäten. An keiner anderen Körperstelle dürfte die Art der Ausdehnung des Emphysems so deutlich zu verfolgen sein, wie hier.

Da die Anordnung der Bindegewebsstränge an der Haut der Beugeseite schlaffer ist als an der Streckseite, so verbreitet es sich an dieser zunächst; mit Vorliebe wandert dasselbe hiebei längs der grösseren Hautvenen nach abwärts; es gehen von der Schultergegend aus zwei bis drei längliche Luftge-

schwülste, nahezu fingerdick und deutlich die oben beschriebene Rosenkranzanordnung zeigend, nach abwärts bis ungefähr zur Ellenbogenbeuge; dann sieht man von diesen Strängen aus kleinere Luftstrassen nach rechts und links an verschiedenen Stellen sich abzweigen, die rasch ihren Weg circulär um den Arm nehmen, sich mannigfach mit einander verbinden, wenn man so sagen will, ein „Luftnetz“ bilden und so bald eine gleichmässige Geschwulst empor heben; diese ist wegen der oben angedeuteten Verschiedenheit des Bindegewebes, an der Innenseite grösser als an der Aussenseite.

Das Gelenk wird langsam überschritten und nun ist die Art der Ausbreitung am Vorderarm die gleiche wie am Oberarm. Auch an der Hand füllt sich der Rücken rasch mit Luft. Die palma manus jedoch, sowie die vorderen Phalangen der Finger bleiben wegen des straffen Bindegewebes stets frei.

Beim Versuche an der Leiche — selten aber bei dem an Emphysem leidenden lebenden Menschen — findet man ab und zu ein sehr langsames Fortschreiten des Emphysems am Vorderarm; macht man bei den Experimenten einige peripher gerichtete streichende Bewegungen, so dringt die Luft in demselben rasch vor. (Vgl. Versuch XI. XII. XIII.)

Wie mit dem Arme ist es mit der unteren Extremität. Ist der Widerstand des Poupart'schen Bandes überschritten, so geht die Luft zumeist an der Innenseite der Schenkel und des Beines, wieder den Venen entlang nach abwärts. Die weitere Ausbreitung circulär, ferner am Knie und am Fussrücken ist entsprechend der am Arme; die planta pedis sowie die Zehenspitzen bleiben auch hier frei.

Sind auf diese Weise die Arme und Beine ganz mit Luft erfüllt, so „stellen sie dicke, gleichmässig angeschwollene Cylinder dar, an denen man nur die Gegenden der Gelenke wegen der grösseren Straffheit des daselbst gelegenen Bindegewebes als Vertiefungen unterscheidet“. [1])

Wenn die Luft im Unterhautzellgewebe des Körpers allseitig verbreitet ist, so gleicht dieser einer durch die gegebene Spannung nahezu unbeweglichen, unförmlichen Masse, an der

1) **Bardeleben.**

ein Mensch fast nicht mehr zu erkennen ist. Larrey giebt eine sehr gute Abbildung hievon. [1])

Nun verbreitet sich die Luft in den inneren Organen. Abgesehen von der Stelle der Brustwand, an welcher die Luft austritt und wo sich oftmals ein circumscriptes subpleurales Emphysem nachweisen lässt, ist der bequemste Weg, auf welchem die Luft in das Innere zu dringen vermag, der Hals. Von hier aus geht dieselbe mit Leichtigkeit zuerst in das vordere und dann, um die Lungenwurzel herum, in das hintere Mediastinum, dasselbe durch grössere und kleinere Blasen enorm auftreibend.

Hierauf zieht es sich längs der Trachea und des Oesophagus am Halse bis zur Schädelbasis hin; auch den Gefässscheiden entlang breitet es sich aus; zugleich schwillt die Schleimhaut der Nase und des Mundes an.

Die Athmung wird so durch die allseitige Compression behindert, es tritt durch das Fortschreiten des Emphysems auf den Herzbeutel auch eine directe mechanische Behinderung in der Herzbewegung ein und der Tod durch Erstickung lässt dann nicht mehr lange auf sich warten.

Die Leichenstarre beginnt bei den an Emphysem zu Grunde gegangenen sehr schnell; ein paar Stunden post mortem ist sie schon in hohem Grade vorhanden.

Der durch die Luft bereits enorm aufgetriebene Körper pflegt durch die schnell eintretenden Fäulnissgase noch viel mehr ausgedehnt zu werden und geht rasch der Verwesung entgegen. (Vgl. Casuistik, Fall XIV.)

Nicht jedes Emphysem erreicht den in oben gesetztem Falle gegebenen Grad dor Ausbreitung, obwohl auch solche Beobachtungen bekannt sind. Meist beschränkt sich das Emphysem auf ein Dritttheil oder die Hälfte der überhaupt möglichen Ausbreitung. Mit Vorliebe werden hiebei die Brust, der Hals und Bauch, auch das Gesicht ergriffen, die Extremitäten dagegen bleiben in der Regel frei. Doch geht die Luft noch lieber auf die oberen als die unteren Gliedmassen über. Meist erstreckt sich das Emphysem überhaupt nicht gleich-

---

1) Pitha und Billroth. Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. Krankheiten der Brust. Billroth S. 136.

mässig auf dieselben. Oft wird nur eine, manchmal nur ein Theil der einen oder anderen ergriffen. Ist die Verletzung, von der das Emphysem ausgeht, derartig, dass die Luft sich sogleich innerhalb des Thoraxraumes ausbreitet, so kann äusserlich nichts oder nur sehr wenig von demselben erkennbar sein.

Um ein anschauliches Bild von der möglichen Grösse eines Emphysems zu geben, sprechen am besten Zahlen.

Messungen darüber, wie hoch die Luftgeschwulst an einzelnen Theilen des Körpers ist, sich ausbilden kann, wurden schon in früherer Zeit gemacht; so konnte z. B. Littré bei einem Patienten nach dem Tode die Höhe der Windgeschwulst messen; dieselbe betrug auf der Brust 11″, am Bauche 9″, am Halse 6″, an den übrigen Körpertheilen 4‴. (Fischer.)

Diese Messungen bieten jedoch kein Bild von der Grösse der in den Körper aufgenommenen Luft. Um sich hievon eines zu verschaffen, ist es nöthig, die Maasse an der normalen Leiche mit denen der durch Luft aufgetriebenen zu vergleichen. (Vgl. Tabelle zu Versuch XII. XIII.)

Dass diese bei den angestellten Versuchen keine absolut sicheren zu nennen sind, ist gewiss. Es liegt dies in der Verschiedenheit des menschlichen Körpers; der eine hat stramme, nicht nachgiebige, der andere sehr schlaffe Hautdecken; der eine ist mager, der andere besitzt einen reichlichen panniculus adiposus. Hiernach wird sich für die Menge der Luft, die in den Körper aufgenommen werden kann, ein variables Maass ergeben.

Nur eine grössere Anzahl von Experimenten (welche zu machen ich leider nicht Zeit und Gelegenheit hatte) würde zu einem sicheren Zahlenverhältnisse führen können. Aus den angestellten Versuchen ergiebt sich jedoch mit annähernder Bestimmtheit, dass sich der menschliche Körper im Durchschnitt um ein Dritttheil seines Volumens durch Luft ausdehnen lässt. (Vgl. Tabellen bei Versuch XI. XII. XIII.)

Die Entstehung des Emphysems ist bei jedem Alter möglich. Kind und Greis, Mann und Frau können davon ergriffen werden (vgl. Casuistik). Am häufigsten jedoch hat das kräftige Mannesalter daran zu leiden, deshalb, weil eben auch

in diesem Alter die meisten Verletzungen, welche Emphyseme im Gefolge haben können, vorzukommen pflegen.

Die Zeit der Ausbreitung desselben hängt von verschiedenen Umständen ab, namentlich davon, ob die primäre Verletzung eine schwerere oder leichtere ist, ob der Kranke sich ruhig verhält oder sich in steter Unruhe befindet; aber auch scheinbar leichtere Verletzungen können rasch zum allgemeinen Emphysem führen, wenn die Bedingungen zur Entstehung desselben günstige sind, also wie früher erwähnt, das Anspiessen eines Lungenstückes an einem Rippenfracturende oder die Zerreissung einer pleuritisch verwachsenen Lunge oder die Verletzung der Trachea.

Ist die eine oder andere dieser Läsionen da, so kann das Emphysem binnen wenigen Minuten schon eine enorme Ausbreitung erreicht haben. Dies zeigen mehrere der citierten Fälle.

Aber auch nach Stunden, nach Tagen, selbst nach einer Woche kann erst der Höhepunkt der Ausbreitung eintreten. Zwei bis drei Tage jedoch pflegen für die Erreichung dieses die Regel zu bilden.

Gleich nach der Verletzung breitet sich die Luft mit mässiger Geschwindigkeit in der Umgebung der Wunde aus; sind aber einmal die ersten Widerstände überwunden, so geht die Wanderung, namentlich an den Theilen mit schlaffer Hautbedeckung rasch vor sich; und während man anfänglich ab und zu, wie die Experimente zeigten ein ruckweises Vorschieben der Luftblasen erkennen kann, wird, wenn eine grössere Körperoberfläche bereits ergriffen ist, ein gleichmässiges Weiterschreiten erkennbar.

Beschleunigt wird dasselbe durch eine allenfallsige Unruhe des Kranken in hohem Grade.

Die Krankengeschichten zwar erwähnen es nicht, wohl aber deuten mehrere der vorgenommenen Experimente darauf hin (vgl. die Experimente an der Leiche), dass bei gleichmässigem Eindringen der Luft in den Körper, also bei regelmässig fortgesetztem Einpumpen an einzelnen Stellen die Ausbreitung eine schnellere, an anderen eine langsamere ist; zu ersteren gehören die mit schlaffen Hautdecken versehenen Körpertheile, wie Hals, Gesicht, Mammae, Scrotum; zu letzteren Brust, Bauch, Rücken und namentlich die Extremitäten.

Ist das subcutane Gewebe vollkommen mit Luft angefüllt oder ist die Verletzung direct an der Trachea, so pflegt das Emphysem sich rapide in den innern Organen, namentlich in den Mediastinen, an der Lungenwurzel und in den tiefen Schichten des Halses auszubreiten.

Bei schwerer Verwundung und raschem Umsichgreifen der Luftgeschwulst kann der Tod schnell, d. h. im Zeitraum von wenigen Minuten bis Tagen eintreten; ist aber der Weiterverbreitung des Emphysems bis zum Aeussersten durch die später zu erwähnenden Mittel mit Erfolg entgegengearbeitet worden, so kann der Bestand eines Emphysems mässigen Grades ein sehr lange dauernder sein, ohne den Körper für späterhin zu schädigen. (vgl. die Krankengeschichten und die Experimente I. II.)

So zeigen die Versuche an Kaninchen, denen subcutan Luft bis zu praller Füllung des Unterhautzellgewebes eingepumpt und an denen dann kein weiterer Eingriff vorgenommen wurde, dass die Thiere ganz munter blieben, aber noch nach Monaten Luft im Zellgewebe deutlich erkennen liessen. Hiebei war die Abnahme eine stetige, aber sehr langsame.

Symptome und Verlauf.

Nach der Art der primären Verletzung sind der Verlauf und die Symptome des Emphysems verschiedene; war diese eine sehr schwere, so treten jene im Krankheitsbild ganz zurück und fallen nur die durch die Verletzung gegebenen in die Augen.

Ist aber die Läsion an und für sich gering, für die Entstehung des Emphysems jedoch günstig, so entwickelt sich folgendes Bild:

An der Stelle der Verwundung fühlt der Kranke Schmerz und sieht das Auftreten einer knisternden, auf Druck nicht empfindlichen Geschwulst unter der Haut, die sich mehr weniger schnell verbreitend, das Gefühl der Spannung und Beklemmung giebt.

Gesetzt, es handle sich um ein von der Brust ausgehendes Emphysem, so wird die Beengung bei der Weiterverbreitung

desselben um den ganzen Thorax und die dadurch bedingte Behinderung im freien Athmen die Angst und Unruhe des Kranken mehren und je hochgradiger letzteres der Fall ist, um so rascher schreitet das Emphysem auf den Hals über; zu dem Gefühl der Spannung kommt das der Strangulation, der Erstickung.

Bei der weiteren Ausbreitung der Luftgeschwulst auf das Gesicht werden die Augenlider aufgetrieben und so das Sehen verhindert; das Anschwellen der Nasenschleimhaut und der Lippe verändert den Ton der Stimme: dieselbe bekommt einen näselnden Beiklang. — Anfänglich können noch leichtere Speisen und Getränke genommen werden; je mehr aber das Emphysem zunimmt, um so schwerer fällt es dem Kranken, irgend etwas zu schlucken.

Wird der Leib vom Emphysem ergriffen, dann nimmt das Gefühl der Spannung und Unbehaglichkeit noch zu, die Athmung wird immer schwerer. Die Kranken versuchen sich aufzurichten, um in sitzender oder vorne übergebeugter Stellung mehr Luft zu bekommen (vgl. Abschnitt I).

Schwellen auch die Extremitäten an, so wird die Unbehilflichkeit der Kranken sehr gross, sie vermögen nur mühsam sich zu bewegen und liegen oder sitzen, angestrengt nach Luft ringend mit ausgespreizten Beinen und Armen im Bette (vgl. auch Thierversuche).

Wandert nun die Luft in die inneren Organe, so wird das Gefühl der Erstickung aufs höchste getrieben. In grösster Unruhe und Pein werfen die Kranken sich jammernd hin und her und je mehr sie sich bewegen, um so eher verschlimmern sie das Uebel, um schliesslich, wenn nicht noch Hülfe geschafft werden kann, qualvoll zu ersticken. Das Sensorium ist entweder vom Anfang an getrübt, oder bleibt bis zum Tode frei. Zu dem Gefühle der Kurzathmigkeit in Folge des Eintrittes von Pneumothorax und Behinderung im Gebrauche der Athmungsmuskeln, tritt oft noch heftiger Husten, auch mit blutigem Auswurf verbunden und meist sehr neckend, bedingt durch die pleuritische Reizung.

Die Temperatur ist in der Regel nicht oder doch nur wenig gesteigert (bis 38 ^{0}). Der Puls, anfänglich kräftig, gleichmässig, wird späterhin klein, frequent, intermittierend. Das

Herz lässt allmählig in seiner Arbeit nach, es vermag die durch die allseitige Compression bedingten Widerstände nicht mehr zu überwinden.

Der Urin kann manchmal in Folge der Schwellung nicht mehr gelassen werden oder aber er geht auch namentlich in sehr schweren Fällen, gegen das Ende zu mit dem Kothe unwillkürlich ab.

Tritt der Tod ein, so erscheint er ganz und gar unter dem Bilde der Erstickung; die Kranken, livid verfärbt (vgl. Casuistik) gehen theils unter heftigen Krämpfen zu Grunde, theils schlafen sie ruhig ein.

Konnte noch Hülfe geschaffen werden, und geht es zum Besseren, so verschwindet zunächst die Erstickungsangst und das Gefühl der Spannung; die Stimme wird freier, die Kranken vermögen wieder zu essen und zu trinken, die Augenlider schwellen ab, das Sehen wird allmählig möglich, der Gebrauch der Glieder kehrt langsam zurück.

Hustenreiz und Schmerz an Stelle der Verwundung aber dauern oft noch viele Wochen fort; überhaupt beherrscht das Gefühl der Schwäche die Kranken lange Zeit, und der Schlaf stellt sich spät erst wieder regelmässig ein. Geringe Spuren von Emphysem können noch Monate lang nachgewiesen werden.

Doch hindern diese die Patienten in der Beschäftigung nicht mehr; ja sie genesen so vollkommen, dass sie späterhin jeglicher auch der schwersten Arbeit wieder völlig nachzukommen im Stande sind.

Irgend ein dauernder Nachtheil pflegt nach überstandener Krankheit nicht zurückzubleiben.

Auf Grund der obenbeschriebenen Symptome, namentlich aber auf den Nachweis einer Geschwulst, welche das characteristische Knistern, Crepitieren des Emphysems aufweist, gestützt, dürfte die Diagnose dieser Krankheit keine besonderen Schwierigkeiten bieten. Will man ganz sicher gehen, so kann man mit einer desinficierten Nadel in die Geschwulst einstechen. Die Luft entweicht mit Vehemenz aus der feinen Oeffnung, so dass ein über dieselbe gehaltenes Licht ausgeblasen werden kann.

Bei weiterem Fortschreiten des Emphysems ist das Bild so klar, dass man über die Erkenntniss desselben keinem Zweifel mehr unterliegen kann.

Die Prognose richtet sich, ausser nach dem Alter und Kräftezustand des Betroffenen, zunächst nach der Grösse und Gefährlichkeit der primären Verletzung; ein kleines Kind und ein hochbetagter Greis werden selbst verhältnissmässig geringgradige Emphyseme schwer überstehen, während ein im rüstigsten Alter stehender Mensch auch eine schwere Verletzung und ein ausgedehntes Emphysem noch zu überwinden vermag.

Die Mehrzahl der Emphyseme geht günstig aus, wenn sie nur ein Drittheil oder die Hälfte des äussersten Maasses der Ausbreitung erreichen. Hochgradige Emphyseme jedoch lassen die Prognose zweifelhaft erscheinen; am schlimmsten aber sind die Fälle aufzufassen, bei welchen die Luftgeschwulst sofort um die Trachea und namentlich im Mediastinum auftritt. Hier lässt sich therapeutisch nur schwer etwas erreichen. Die Kranken pflegen in kurzer Zeit an Erstickung zu Grunde zu gehen.

Therapie.

Die Therapie des allgemeinen traumatischen Emphysems hat in der Mehrzahl der Fälle den mechanisch-chirurgischen Weg einzuschlagen; nur unter besonderen Umständen kann expectativ-symptomatisch verfahren werden.

Ersterer Pfad wurde schon früher betreten; so sei erwähnt, dass die alten Aerzte sehr gerne die Compression mit Heftpflasterstreifen oder Binden anwandten, bei höheren Graden des Emphysems zur Entleerung der Luft aus dem Unterhautzellgewebe jedoch mit Vorliebe Stichelungen und Incisionen machten.

Hunter zog kleine, oberflächliche Scarifiactionen vor, Larrey liebte tiefere Incisionen und sah einen sehr schweren Fall von Emphysem, der auf diese Weise behandelt wurde, genesen. „Sabatier war von der Nothwendigkeit dieser therapeutischen Massregel so durchdrungen, dass er den Tod eines Patienten auf die zu oberflächlichen Scarificationen schob.“ [1]) (Fischer.)

Aber wie früher, so erscheint auch heut zu Tage die ein-

---

1) Fischer l. c. S. 444.

zuschlagende Therapie nicht nach bestimmten Grundsätzen geregelt, sondern nach der jeweiligen persönlichen Erfahrung empfiehlt der eine Chirurg dies, der andere Jenes vorzunehmen.

Auf Grund eines Vergleiches der verschiedenen bereits vorgeschlagenen therapeutischen Massnahmen und der in dieser Richtung angestellten Versuche dürften sich folgende Sätze als Richtschnur zur gehörigen Einleitung der Therapie beim allgemeinen traumatischen Emphysem empfehlen:

1) Compression an der Stelle der Verletzung zur Behinderung der weiteren Ausbreitung des Emphysems.

2) Erweiterung einer allenfalls bestehenden noch frischen Wunde, um einen engen Wundkanal, der die Entstehung des Emphysems begünstigt, zu vermeiden.

3) Paracentese, Drainagierung der Brusthöhle, nach Umständen Rippenresection, alles unter genauester Antisepsis.

4) Bei bereits bestehender weiter Ausbreitung des Emphysems Stichelungen oder noch besser Incisionen, reichlich und gross, unter antiseptischen Cautelen, verbunden mit methodischer Massage.

5) Bei Emphysem am Halse oder Emphysem der inneren Organe mit hochgradigen Erstickungserscheinungen (prophylactische) Tracheotomie.

6) Medicamentöse Mittel.

Die Compression ist in gewissen Fällen, so bei einem an Rippenfractur oder kleine Wunden der Brust sich anschliessenden Emphysem sehr nützlich. Wird sie vertragen, so kann entschieden der Ausbreitung des Emphysems hierdurch vorgebeugt werden. Leider ist dies nicht immer der Fall (vgl. Casuistik).

Die Schwierigkeit der Anwendung liegt in der Behinderung der Respiration durch den starken Druck auf den Brustkorb. Es sind also die früher häufig angewendeten Bindenverbände, welche den ganzen Thorax gleichmässig einengen und daher am schlechtesten vertragen werden, womöglich zu vermeiden und durch die namentlich von P. Vogt eingeführte, von Hüter sehr empfohlene Heftpflastercompression zu ersetzen. Auch die von Hüter angegebene Digitalcompression wäre sehr gut, scheitert jedoch daran, dass man meist nicht soviele Hände oder Zeit zur Verfügung hat, als zur Ausübung derselben

nöthig erscheint. Sie wird am besten in der Weise ausgeführt, dass man an der Stelle der Verletzung irgend ein Wattepolster etc. als Pelotte anbringt und diese mittels einiger über die Hälfte des Brustkorbes geführter Heftpflasterstreifen stramm befestigt, so dass ein guter stetiger Druck ausgeübt wird. So bleibt die eine Seite des Thorax zur Athmung frei und kann daher dieser Verband vom Kranken eher vertragen werden, als die circularen Bindentouren.

Bei Vorhandensein einer den Thorax perforierenden frischen Wunde mit langem engen Kanal liegt wie schon früher erwähnt, eine der günstigsten Bedingungen zur Entstehung des Emphysems vor; ebenso wenn es sich um eine mit Lungenverletzung combinierte Rippenfractur handelt, wo bei jedem Athemzuge neuerdings Luft in das Unterhautzellgewebe eingepumpt wird.

Kommt man mit der Compression nicht mehr aus, so ist die weiter einzuschlagende Therapie hier vorgezeigt: sie besteht in Erweiterung des Wundkanales oder Paracentese, Drainagierung des Thorax, eventuell Rippenresektion, um der Luft, die bisher gezwungen war, ihren Weg in das Unterhautzellgewebe zu nehmen, einen directen Ausweg nach aussen zu verschaffen. So kann der Weiterverbreitung des Emphysems Einhalt gethan werden. Selbverständlich sind alle diese Eingriffe unter den genauesten antiseptischen Cautelen vorzunehmen und muss ein sorgfältig antiseptisch angelegter Verband die Wunde bestens schützen.

Es ist klar, dass diese Eingriffe nur statthaben dürfen, wenn die Vermuthung gerechtfertigt ist, dass die Lungenwunde sich noch nicht verlöthet hat, mit andern Worten, dass die Quelle des Emphysems noch vorhanden ist.

„Niemals aber darf man seinetwegen die schon geschlossene oder doch verklebte Wunde der Brustwand wieder öffnen oder gar dilatieren.“ [1])

Diese Vorschläge der Eröffnung des Thorax sind jedoch nicht ganz neu; so empfiehlt schon Roser in der ersten Auflage seines Handbuches der chirurgischen Anatomie, bei stetig fortdauerndem Austritt von Luft aus der Lunge [2]) „eine Troikar-

1) Bardeleben. S. 626.
2) Roser l. c. 201.

röhre mit Ventil einzulegen, welche den Austritt der Luft aus der Pleura frei erhielte, ohne zugleich Eintritt von Luft zu gestatten;“ fügt jedoch selbst bei, „man wird aber nicht vergessen dürfen, dass eine so genaue Diagnose als hier vorausgesetzt würde, kaum je möglich ist.“ Und weiterhin sagt Roser betr. der gefährlichsten Arten des Emphysems, es könne hier nur Hülfe geschafft werden, dadurch [1]) „dass man an dem Ort der Verletzung einen tiefen Einschnitt bis zur Pleura macht und der Luft einen freien Ausgang bereitet.“

Wenn weder die Compression, noch die Erweiterung der Wunde noch ein anderes Verfahren die Ausbreitung des Emphysems zu hindern vermochte oder aus bestimmten Gründen keiner dieser Eingriffe vorgenommen werden konnte, so muss zur möglichsten Vermeidung des Uebertrittes des Emphysems in die inneren Organe zu den Stichelungen und Incisionen übergegangen werden und zwar werden in der Mehrzahl der Fälle letztere ersteren vorgezogen werden müssen, da sie viel ausgiebiger sind; es ist selbstverständlich, dass dieselben jetzt, so weit thunlich, unter antiseptischen Cautelen vorzunehmen sind. Denn gerade die Gefahr der Infection der Wunden, resp. der allgemeinen Blutvergiftung war ja früher einer der Hauptgründe, warum die Incisionen von den Aerzten so sehr gescheut wurden. Jetzt dürfte sich wohl dies Verfahren am besten empfehlen: Es werden einige lange, die Haut durchtrennende Incisionen an den am meisten aufgetriebenen Körpertheilen, namentlich in der Nähe der Verletzung gemacht. Ein grosser Theil der Luft entweicht sofort mit lautem Zischen (vgl. Leichenversuche). Dann wird die restierende Luft durch vorsichtige regelrechte Massage gegen die Incisionsöffnungen zu getrieben und so entfernt und hierauf die Wunden mit leichter Compression antiseptisch verbunden.

Auf diese Art der Therapie hat Roser bereits in bündigen Worten hingewiesen: „Wo solches (Eröffnung der Brusthöhle) nicht möglich ist, können Einschnitte in das aufgetriebene Zellgewebe nebst gehörigem Streichen und Drücken vielleicht einigen Nutzen gewähren.“ [2]) Nur im Gesichte und am Scrotum

1) l. c. neue Auflage 226.
2) Roser l. c. 227.

resp. den Labien dürften mehrfache Stichelungen mit dem Bistourie oder die Punktion mit sehr feinen Troicars nach vorhergängiger Desinfection den Incisionen vorzuziehen sein.

Emphysem am Halse kann bei Verletzungen und Contusionen der Trachea in Folge schneller Ausbreitung in der Umgebung der Verletzung und namentlich durch das Fortwandern auf die Mediastinen in kürzester Zeit zu Erstickungserscheinungen führen. Für diese Fälle kann die schon von Langenbeck angegebene prophylactische Tracheotomie nicht eindringend genug empfohlen werden. [1])

Denn wartet man zu, bis Stickbeschwerden sich einstellen, dann ist das Emphysem schon so weit verbreitet, dass von der Eröffnung der Luftröhre nicht mehr viel zu hoffen ist.

Macht man aber die Tracheotomie möglichst früh, so dass die Luft freien Ausweg hat, so kann die primäre Verletzung schnell verheilen und der Kranke in wenigen Tagen genesen sein (vgl. Casuistik Fall II. III).

Auch ist zu bedenken, dass die erst später, bei schon eingetretenen Emphysem vorgenommene Eröffnung der Luftwege, abgesehen von der ungünstigen Prognose in Folge der enormen Schwellung und damit verbundenen Verlagerung der Theile eine sehr schwierig auszuführende Operation werden kann.

Die innerlich gegebenen Mittel haben für die Heilung des Emphysems selbst keinen Werth, sie dienen nur zur Bekämpfung oder Linderung der in Begleitung desselben auftretenden üblen Zustände. So ist der Arzt ab und zu genöthigt, einen in Folge pleuritischer Reizung entstehenden neckenden Husten oder einen schlimmen Erregungszustand der Kranken durch Narcotica zu bekämpfen, ein andermal die sinkende Herzkraft durch Excitantien zu heben oder bei einem allgemeinen Schwächezustand mit Roborantia nachzuhelfen.

Da also die Verabreichung der Medicamente nach den allgemein giltigen therapeutischen Grundsätzen zu geschehen hat, so erscheint eine weitere Besprechung derselben an dieser Stelle nicht geboten.

---

1) Witte. Ueber Verwundungen des Kehlkopfes und ihre Behandlung, insbesondere über die Bedeutung der prophylact. Tracheotomie bei denselben. Langenbecks Archiv 21 Bd 1. 2. 3. Heft.



Literatur.

Adams. Fall von traumatischem Emphysem ohne Verletzung der Brust wand. Lancet. II. 4. July. p. 129. 1875.

Albert. Lehrbuch der Chirurgie. 1881. 2. Auflage.

Allegri. Oesterr. Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Veterinärkunde. XXV. 1866. S. 71.

Andral. M. Emphyseme généralisé à la suite d'une fracture du sinus frontal. Gazette des hopitaux 1872. S. 426.

Anginiard. Oesterr. Vierteljahrsschrift für Thierheilkunde. Bd. X. 1858. S. 38.

Atlee Walter F. Verletzung der Trachea. Blutiger Auswurf und Emphysem. Genesung ohne Tracheotomie. Americ. Journ. N. S. Ct. p. 439. April.

Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie 1880.

Barreau. Repertorium der Thierheilkunde von Prof. Vogel. 31. Bd. S. 51.

Barwell. Fall von Rippenfractur mit Verletzung der Lunge. Emphysem; Pneumothorax: Hydrothorax; Heilung. Lancet. I. 3. Jan. p. 91. 1874.

Benjamin. Thierärztl. Repertorium von Prof. Vogel. 1861. Bd. 22. S. 230.

Betz. Die Anwendung des Stethoscopes beim traumatischen Emphysem. Wiener med. Wochenschrift 1885. v. 502.

Bezard, L. Sur l'emphysème traumatique consécutif aux fractures de côtes. 4⁰. Paris. 1868.

Bezian, J. Pathogemie de l'emphysèma sanscutané. 4⁰. Paris 1873.

Bisshopp. Emphysem nach Ueberfahrenwerden. Vielfache Punctionen der Haut; Heilung Brit. med. Journal. Jan. 26. p. 163. 1885.

Boiteux. Journal de medecine vétérinaire publicé à l'école de Lyon XIV. 8.

Bull, E. Emphysema traumatic. — Förhandl. medicinsk Selsk in Kristiania. Norsk magazin for Laevegid R. 3 Bd. 7. p. 121—124. Schmids Jahrbücher 1878. S. 305.

Burmann Wilckie. A case of general idiopathic emphysema with fatal issue. Brit. medical. Journal. Nr. 7. 1874.

Cox. Repertorium für Thierarzneilkunde von Prof. Vogel. XXIX. 1868. S. 242.

Dettling. Repertorium der Thierheilkunde von Prof. Dr Vogel. 38. Jahrgang. 1877. Stuttgart. S. 295.

Drazik. Stichverletzung der Brust. Pneumothorax mit Eiterung der Lunge und Hautemphysem; Heilung. Wien. med. Presse XVII. 44. 1876.

Dutton, G. W. Extensive emphysema from injury. Pacific M. & S. J. San franc. 1880—81. XXIII. 351.

Ferrero. Repertorium für Thierheilkunde von Prof. Vogel. XXII. 1871. S. 82.

Fischer H. Ueber traumatisches Emphysem. Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge. 1874. Vorlesung 65.

Fick J. E. Ueber Hautemphysem. 8⁰. Marburg 1868.

Gallerand. Emphysème généralisé traumatique. Arch. de méd. nav. Par. 1882. XXXVII. 320—329.

Gauché J. B. Emphysème traumatique généralisé consécutif à une contusion du thorax; gúerison. Bull. soc. chir. de Par. 1879. 11. 70—73. also: france méd. Par. 1878. XXV. 235.

Girand, P. L. Étude sur le pathogénie de l'emphysème. 4⁰. Montpellier. 1877.

Guerison. France medicale 13. IV. 1878.

Guillot. Nat. Observation d'emphysème pulmonaire généralise chez un adultè, tubercules pulmonaires et perforation à la racine du poumongauche. Gaz. des hôpitaux 1863. w. 142.

Halliday, A. Observations on emphysema. 8⁰. London 1807.

Heitler. Pneumothorax und allgemeines Hautemphysem in Folge von Lungentuberculose. Wien. med. Presse. XV. 4. 1874.

Hertwig. Pract. Handbuch der Chirurgie für Thierärzte. Berlin 1851. S. 380.

Holthouse. Mr. Medical-Times-Gazette. 1870. II. S. 558.

Hüter. Grundriss der Chirurgie 1883. Leipzig. 2. Auflage.

Jourdain, O. De l'émphysème traumatique généralisé consecutif aux fractures de côtes. Paris 1878.

Kalliwoda. Ein Fall von Emphysema traumaticum. Allgemeine Wiener Zeitung 1874. XIX. 292.

Koenig. Lehrbuch der Chirurgie. II. Auflage. 1879.

Korach, Dr S. Allgemeines Hautemphysem mit Ansammlung brennbarer Gase nach Perforation eines Ulcus ventriculi. Deutsche med. Wochenschrift. VI. 21. 22. 1880.

Kunetschke, Dr. R. Fall von Zellgewebsemphysem bei einem kleinen Kinde. Wien. med. Presse XIX. 29. p. 928. 1878.

Lavocat. Repertorium der Thierheilkunde von Prof. Vogel. Bd. 30. S. 138. 1869.

Lorentz, F. Ueber Unterhautzellgewebsemphysem bei Rippenfractur. 8⁰. Greifswald 1875.

Marchand, Felix. Ueber das Emphysem mit Rücksicht auf die gerichtsärztliche Beurtheilung desselben. Prager Vierteljahrsschrift für prakt. Heilkunde. 131 Bd. 1876.

Med. Times u. Gaz. Lond. 1853. VI. 599. Fractured ribs; emphysema; al arming dyspnöea; venaesection, favourable progress.

Mensnier. Contusion de la région orbitaire; fracture de l'os unguis; emphysème. Gaz. d'hôp. Por. 1872. XIV. 163.

Morgan Lewis W. Lancet. I. 14. IV. 1882. S. Schmidt's Jahrbücher 199. Bd. 1883. S. 50.

Moschner, P. Langenbielau. Ein Fall von Emphysema cutaneum totale. Berliner klinische Wochenschrift No. 22. S. 611. 1885.

Packard, Joh. Contusion des Larynx. Emphysem. Arch. of Laryngol. I. pag. 56. March. 1882.

Pavesi. Oesterreichische Vierteljahrsschrift für Thierheilkunde 1863. S. 25.

Petersen, G. Ein Fall von extrapericardialen Emphysem. Berliner klinische Wochenschrift. No. 44. 1885. Virchow-Hirsch 1885. Bd. II. S. 147.

Pitha und Billroth. Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. 1878.

Poensgen. Fall von subcutanem Emphysem nach Continuitätstrennung des Magens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXVI. 1880

Pomeroy, G. P. H. Emphysem nach Verletzung des Thorax ohne Rippenfractur. New-York. med. Record. XIV. 17 ort. 1878. S. 325.

Porter, C. B. Fracture of the ribs; complete unilateral emphysema; delirium tremens: recovery. Boston. M. u. S. J. 1876. XCV. 87.

Ram, B. Indian M. Gaz. Calcutta. 1877. XII. 185.

Rapp, T. De l'emphysema souscutané traumatique consecutif aux plaics de poitrine. 4⁰. Strassburg 1865.

Richet Penetrierende Brustwunde; äusseres Emphysem. L'Union 36. 37. 1875.

Rivolta. Thierärztl. Repertorium 1860. S. 259. Bd. 21.

Romniceau. Obsery. chir. asupra unni cas de emphysem traumatic. generalisat. J. Soc. Sc. med. d. Bucuresci. 1879. 6 s. iv. 32. 41.

Roser. Handbuch der anatomischen Chirurgie. 8. Auflage. 1883.

Rydygier. Schussverletzung der Luftröhre. Tod an Hautemphysem trotz Tracheotomie. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, XXI. 5. u. 6. p. 583.

Sachse, Dr. Ein Fall von Hautemphysem bei Diphtheritis. Virchow-Hirsch. 51. Bd. 1870. S. 148

Saussol. Emphysem. subcutanes. Gaz. des hôp. 18. 1882.

Schmidt, Hermann. Prophylact. Tracheotomie wegen traumatischem Emphysems an Hals und Kopf. Heilung. Württemb. Corr. Bl. L. III. 27.

Schwarz. Traumatisches Emphysem bei Thieren. Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Adams. 19. Jahrgang. 1875. S. 326.

Senator, Dr. H. Ein Fall von Lungenabscess mit allgemeinem Hautemphysem. Arch. Virchow-Hirsch. Bd. 54. 1872.

Silvester, H. R. On Life-saving from drowing by Self-Inflation. Lances I. 1885. No. I. Jan. 3.

Steffen, Dr. A. Zur Casuistik der Perforationen der Lunge. Jahrbuch für Kinderheilkunde. N. F. XIII. 1. u. 2. p. 79. 1878.

Stocker Thornley. Schuss-Verletzung mit ungewöhnlicher Thorax-Complication. Dubl. Journ. LXXVII. p. 162. 3. S. No. 146. Febr.

Stolz, H. Fall von subcutanem Emphysema. Sc. läk. sällsk. förh. p. 126. Virch.-Hirsch. 1872. II. 701.

Straub, Dr. Thierärztl. Repertorium von Prof. Vogel. 38. Bd. 1877.

Specz, K. Ueber das traumatische Emphysem. (2 Fälle.) Allgemeine Wien. med. Zeitung 1865. IX. 59. 67.

Strauss, E. Ueber Hautemphysem nach Brustcontusionen. Arch. f. path. Anatomie etc. Berlin 1859. XVII. 479–481.

Sylvester, Henry. Verfahren zur raschen Erzeugung von Hautemphysem zur Rettung vom Ertrinken. Lancet. I. 1. Jan. 1885.

Trapenard. Emphysème traumatique. Soc. d. sc. med. Gannat. Compl. rend. 1871. XXV. 34.

Tudor. Rippenfractur mit Emphysem. Lancet. I. 9. Febr. p. 299. 1873.

Veratrini Caso rarissimo di enfisema generale. Gazz. med. ital. lomb. No. 41. Virch. Hirsch 1884. S. 167.

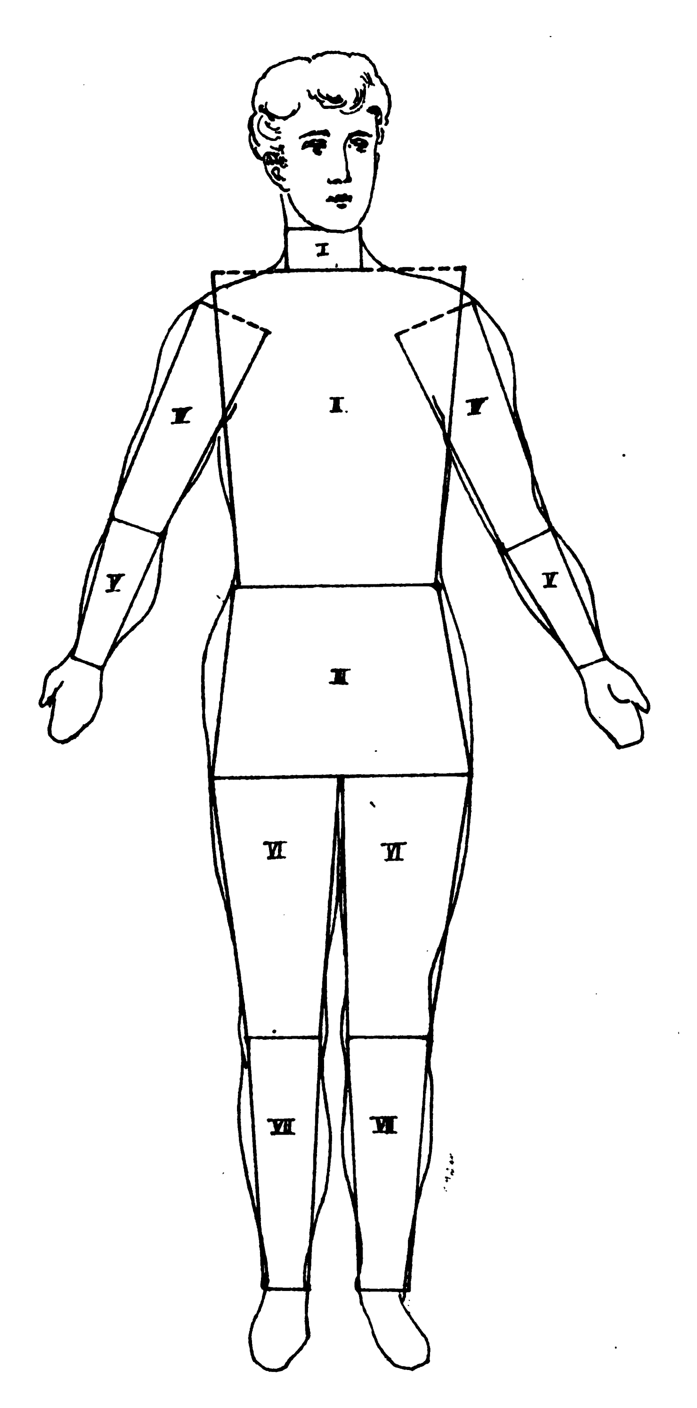
Wilks Transactions of the pathol. Society 1858. Vol. IX. pag. 34.

Witte. Ueber Verwundungen des Kehlkopfes und ihre Behandlung, insbesondere über die Bedeutung der prophylact. Tracheotomie bei denselben. Langenbecks Archiv. 21. Bd. 1. 2. 3. Heft

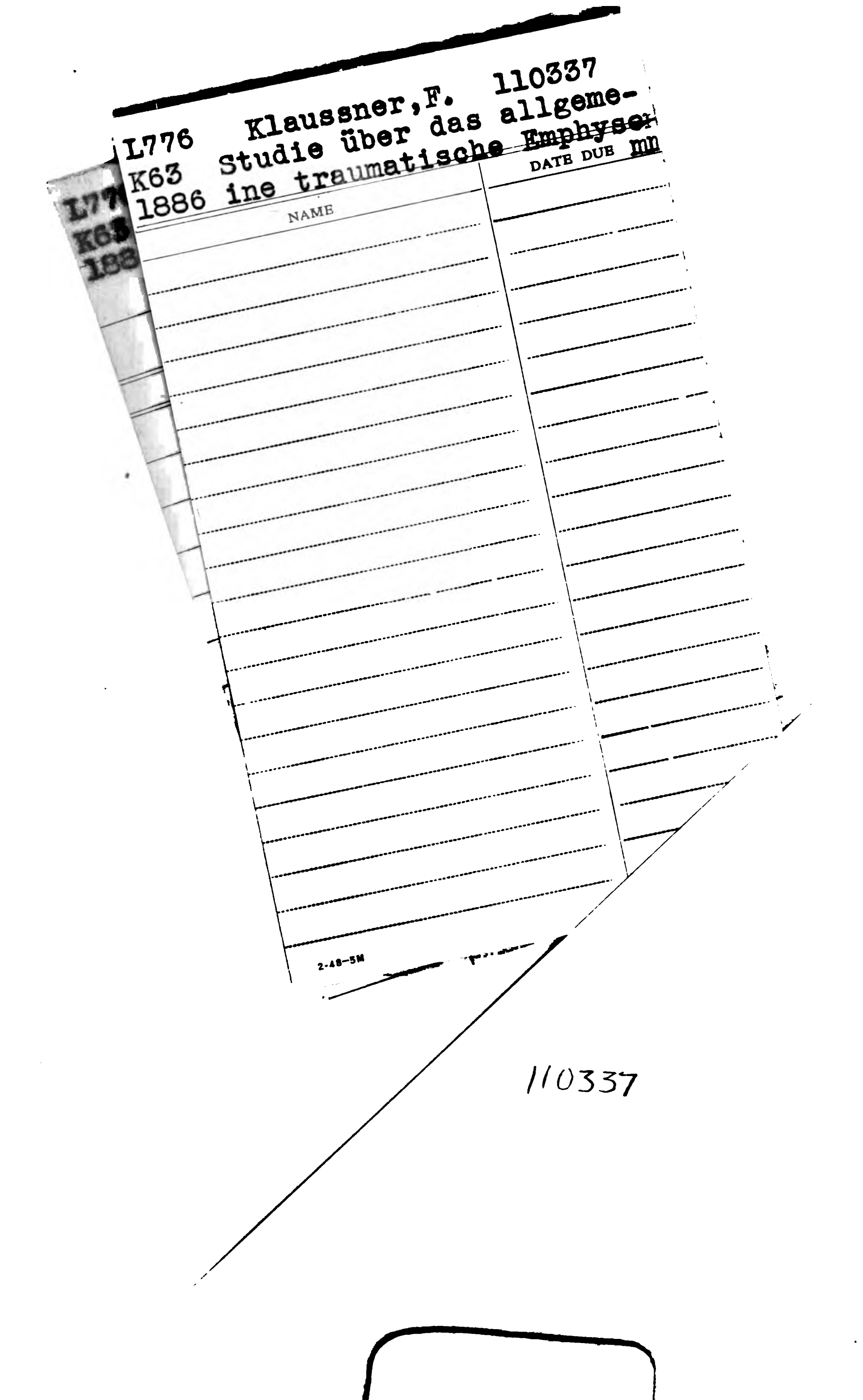
Wyatt W. R. Chirurgisches Emphysem. Lancet. I. 21. May. p. 892. 1882.

Ziemssen von, Handbuch der speciell. Pathologie und Therapie. Band IV. I. S. 343. 1876.

J. P. Himmer'sche Buchdruckerei, Augsburg.



Die römischen Ziffern in der **Figur** entsprechen den in den **Tabellen** bei Versuch **XII** und **XII** angegebenen römischen Ziffern.


L776 Klaussner,F. 110337
K63 Studie über das allgeme-
1886 ine traumatische Emphysem
DATE DUE
NAME
2-48-5M

